



# COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

Servizio Manutenzioni



## PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di manutenzione straordinaria sul  
cavalcaferrovia "Brusegana"

ANNO 2023

Importo complessivo del progetto €. 200.000,00

N° Progetto	CUP	Elaborato
LLPP_OPI_2023/014 Settore 1284 Nome File T.R.04_Capitolato _Speciale_Appalto Data novembre 2023		<b>7</b>  CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Progettisti	RUP	Capo Settore
ing. Maurizio Sinigaglia  geom. Felisa Donatella  arch. Nicola Milan	Ing. Roberto Piccolo	Ing. Matteo Banfi

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO****Sommario**

<b>PARTE PRIMA – NORME AMMINISTRATIVE.....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE .....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 3 AMMONTARE DELL'APPALTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 4 VARIAZIONI ED ADDIZIONI DELLE OPERE PROGETTATE .....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 5 NORME E PRESCRIZIONI INTEGRANTI IL CAPITOLATO .....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 8 PERSONALE DELL'APPALTATORE – RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>5</b>
<b>ART. 9 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI .....</b>	<b>5</b>
<b>ART. 10 CONSEGNA DEI LAVORI.....</b>	<b>5</b>
<b>ART. 11 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>6</b>
<b>ART. 12 ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI .....</b>	<b>6</b>
<b>ART. 13 MATERIALI , ACCERTAMENTI , PROVE .....</b>	<b>6</b>
<b>ART. 19 RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER DIFETTI DI COSTRUZIONE .....</b>	<b>7</b>
<b>ART. 20 DANNI DI FORZA MAGGIORE .....</b>	<b>7</b>
<b>ART. 21 PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DELL'OPERA .....</b>	<b>7</b>
<b>ART. 22 ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE .....</b>	<b>7</b>
<b>ART. 24 PREZZI DI ELENCO .....</b>	<b>10</b>
<b>ART. 26 CONTESTAZIONI RISERVE DELL'APPALTATORE E DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE .....</b>	<b>11</b>
<b>ART. 27 CRITERI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALI .....</b>	<b>11</b>
<b>PARTE SECONDA – CONTABILITA' DEI LAVORI .....</b>	<b>12</b>
<b>SEZIONE I SCOPO E FORMA DELLA CONTABILITÀ .....</b>	<b>12</b>
<b>ART. 1. LAVORI IN ECONOMIA CONTEMPLATI NEL CONTRATTO .....</b>	<b>12</b>
<b>ART. 2. ELENCO DEI DOCUMENTI AMMINISTRATIVI E CONTABILI.....</b>	<b>12</b>
<b>ART. 3. MODALITÀ DELLA MISURAZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>12</b>
<b>ART. 4. ECCEZIONI E RISERVE DELL'ESECUTORE SUL REGISTRO DI CONTABILITÀ .....</b>	<b>12</b>
<b>ART. 5. FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE .....</b>	<b>13</b>
<b>ART. 6. ANNOTAZIONE IN QUANTITÀ PROVVISORIA .....</b>	<b>13</b>
<b>SEZIONE II - CONTABILITÀ DEI LAVORI IN ECONOMIA.....</b>	<b>13</b>
<b>ART. 7. ANNOTAZIONE DEI LAVORI AD ECONOMIA .....</b>	<b>13</b>
<b>SEZIONE III - NORME GENERALI PER LA TENUTA DELLA CONTABILITÀ .....</b>	<b>14</b>
<b>ART. 8. ISCRIZIONE DI ANNOTAZIONI DI MISURAZIONE.....</b>	<b>14</b>
<b>ART. 9. OPERAZIONI IN CONTRADDITTORIO CON L'ESECUTORE.....</b>	<b>14</b>
<b>ART. 10. FIRMA DEI SOGGETTI INCARICATI.....</b>	<b>14</b>
<b>LAVORI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>16</b>
<b>CONTABILIZZAZIONE E MISURE .....</b>	<b>17</b>
<b>MISURAZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>17</b>
<b>VALUTAZIONE DEI LAVORI CONDIZIONI GENERALI.....</b>	<b>17</b>
<b>VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO E A MISURA.....</b>	<b>17</b>
<b>DISPOSIZIONI .....</b>	<b>18</b>
<b>CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI EVENTUALI LAVORAZIONI A MISURA.....</b>	<b>18</b>

<b>LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI .....</b>	<b>18</b>
<b>VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA.....</b>	<b>18</b>
<b>MANODOPERA .....</b>	<b>19</b>
<b>NOLEGGI.....</b>	<b>19</b>
<b>TRASPORTI .....</b>	<b>19</b>
<b><u>NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO .....</u></b>	<b><u>20</u></b>
<b>NORME RELATIVE ALLE STRUTTURE .....</b>	<b>20</b>
NORME RELATIVE ALL'ACCIAIO PER USO STRUTTURALE .....	20
NORME RELATIVE AI BULLONI.....	20
NORME RELATIVE AI TRATTAMENTI ANTICORROSIVI E DI PITTURAZIONE.....	21
<b>MURATURE.....</b>	<b>21</b>
<b><u>DISPOSIZIONI RIGUARDANTI I LAVORI .....</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b>PRESCRIZIONI GENERALI.....</b>	<b>22</b>
AREE DA ADIBIRE A CANTIERE.....	22
DANNI DI FORZA MAGGIORE .....	22
DANNI AD OPERE DI TERZI .....	22
<b>PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE .....</b>	<b>23</b>
SVILUPPO DEI LAVORI .....	23
IMPIANTO DEL CANTIERE .....	23
RISPETTO PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA IN CANTIERE.....	23
PULIZIA E PROTEZIONE DEI MANUFATTI DURANTE IL CANTIERE .....	23
CAMPIONATURE.....	23
<b>VERIFICHE ED ELABORATI DI CANTIERE.....</b>	<b>24</b>
RAPPORTI TRA IMPRESA ED ENTI.....	24
<b><u>REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .....</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b>NORMATIVE CE.....</b>	<b>24</b>
<b>PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI.....</b>	<b>25</b>
<b>ACCETTAZIONE E CONTROLLI .....</b>	<b>25</b>
CERTIFICATI DI CONFORMITÀ .....	26
ACCERTAMENTI PREVENTIVI.....	26
PROVE DEI MATERIALI E DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA .....	26
<b>CAMPIONATURE E PROVE PRELIMINARI ALLA FASE DI ACCETTAZIONE .....</b>	<b>27</b>
<b>CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI.....</b>	<b>27</b>
<b>CRITERI DI MISURAZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE .....</b>	<b>27</b>
<b>ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .....</b>	<b>28</b>
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE MATERIALI.....</b>	<b>28</b>
CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI .....	28
LEGANTI IDRAULICI SPECIALI.....	29
AGGIUNTE.....	29
ADDITIVI .....	29
MISCELE PRECONFEZIONATE DI COMPONENTI PER IL CALCESTRUZZO.....	29
MALTE, CALCESTRUZZI CEMENTIZI E PRODOTTI PER RIPRISTINI.....	30
ANCORANTE EPOSSIDICO PER INIEZIONI DI TASSELLI / ANCORANTI.....	31
GEOTESSILE TESSUTO.....	31
MATERIALI FERROSI.....	32
<b><u>DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....</u></b>	<b><u>34</u></b>
<b>NORME GENERALI DI ESECUZIONE.....</b>	<b>34</b>

<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>35</b>
CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA .....	35
ACCIAIO PER ARMATURA DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO .....	35
<b>CONTROLLI IN CORSO D'OPERA .....</b>	<b>35</b>
<b>TRATTAMENTI SUPERFICIALI.....</b>	<b>36</b>
PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO.....	36
6.4.1 PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO .....	38
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA (CHIMICO-FISICHE) DEL CICLO DI VERNICIATURE ANTICORROSIVE.....	39
PROVE DI ACCETTAZIONE DEI PRODOTTI. ....	40
<b><u>INTERVENTI DI RIPRISTINO ELEMENTI IN CALCESTRUZZO .....</u></b>	<b><u>41</u></b>
<b>FASI OPERATIVE.....</b>	<b>41</b>
<b>MATERIALI .....</b>	<b>41</b>
MALTA CEMENTIZIA PREMISCELATA TISSOTROPICA A RITIRO COMPENSATO .....	41
PROTETTIVO CONTRO LA CORROSIONE DEI FERRI DI ARMATURA .....	42
PROTETTIVO ANTI-CARBONATAZIONE .....	42
<b>CRITERI DI ACCETTAZIONE .....</b>	<b>42</b>

## **PARTE PRIMA – NORME AMMINISTRATIVE**

### **Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, provviste e forniture necessarie per l'esecuzione dei lavori di "manutenzione straordinaria sul cavalcaferrovia Brusegana in Comune di Padova".

### **Art. 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

Le principali opere che formano oggetto dell'appalto, risultanti e puntualmente descritte nelle relazioni tecniche, negli elaborati grafici e nell'elenco prezzi previsti per l'esecuzione dei lavori del progetto esecutivo riguardano il ripristino delle travi sottoimpalcato in calcestruzzo armato.

### **Art. 3 AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo dei lavori compresi nell'appalto ammonta complessivamente a € 155.950,00 (euro centocinquantacinquemilanovecentocinquanta/00) per opere a misura e a corpo, di cui € 3.847,00 (euro tremilaottocentoquarantasette/00) per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso ai sensi del punto 4 dell'allegato XV del D. Lgs 81/2008, così suddivisi:

<i>Importi in Euro</i>	<i>Colonna 1</i>	<i>Colonna 2</i>	<i>Colonna 3</i>	<i>Colonna 1+2+3</i>
	<i>A corpo</i>	<i>A misura</i>	<i>In economia</i>	<i>Totale</i>
01 Importo esecuzione lavori	/	152.103,00	/	152.103,00
02 Oneri sicurezza	/	3.847,00	/	3.847,00
<b>IMPORTO TOTALE</b>				<b>155.950,00</b>

### **Art. 4 VARIAZIONI ED ADDIZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dal progetto esecutivo, dai disegni, dagli elaborati e dalle specifiche tecniche di seguito riportate. Le indicazioni di cui ai successivi articoli ed i disegni ufficiali del progetto stesso approvati dalla Stazione Appaltante, debbono ritenersi come atti ad individuare la consistenza quantitativa e qualitativa delle varie specie di opere comprese nell'appalto. La Stazione Appaltante si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre, all'atto della consegna dei lavori ed in corso d'opera, quelle varianti e/o modifiche che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi o d'indennità di qualsiasi specie e natura, sempreché le variazioni siano contenute entro i limiti stabiliti e nelle ipotesi previste dall'art. 189 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e dall'art. 8 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49.

Inoltre ai sensi dell'articolo 43 del DPR n. 207/2010, ai fini della disciplina delle varianti e delle modifiche non sostanziali, ai sensi dell'articolo 189, del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e dell'art. 8 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49, la verifica dell'incidenza delle eventuali variazioni è desunta dagli importi netti dei gruppi di lavorazioni ritenute omogenee definiti con le modalità di cui al comma 6 e 7 del predetto articolo 43 del DPR n. 207/2010.

### **Art. 5 NORME E PRESCRIZIONI INTEGRANTI IL CAPITOLATO**

Per tutto quanto non espressamente regolato nel contratto e nel presente Capitolato, si applicano le disposizioni regionali e nazionali concernenti i lavori pubblici, nei testi vigenti, ed in particolare:

- D.M. LL.PP. n. 145 del 19 aprile 2000, di seguito indicato come Capitolato Generale;
- D.P.R. n. 207/2010, di seguito indicato come Regolamento, il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici;
- D. Lgs 31 marzo 2023 n. 36 e s.m.i. di seguito indicato come Codice;
- D.M. 22 agosto 2017 n. 154 Regolamento concernente gli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni

culturali tutelati ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42;

- D. Lgs 16 giugno 2017 n. 106 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011;
- D.M. 7 marzo 2018, n. 49 Regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".

#### **Art. 8 PERSONALE DELL'APPALTATORE – RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'Appaltatore dovrà provvedere personalmente alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo di provata capacità e moralità e adeguato, numericamente e qualitativamente, alla necessità ed in relazione agli obblighi assunti con la presentazione del programma dettagliato di esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore risponde delle idoneità dei direttori del cantiere ed in genere di tutto il personale addetto al medesimo.

Detto personale dovrà essere di gradimento della Direzione dei Lavori la quale, ha diritto di ottenere l'allontanamento dal cantiere di qualunque addetto ai lavori.

L'Appaltatore dovrà assumere un tecnico abilitato, ove già non disponga, per l'effettiva direzione dei lavori per conto dell'Appaltatore medesimo. Detto tecnico dovrà mantenersi in stretto contatto con la D. L..

#### **Art. 9 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

In genere l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché a giudizio della Direzione Lavori non risulti pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine da considerarsi perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà opportuno e conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Il termine perentorio di cui al precedente comma potrà riferirsi anche all'ultimazione completa di una parte dell'opera e ciò per la necessità di usare detta parte di opera prima dello scadere del termine di ultimazione.

Anche in questo caso l'Appaltatore non avrà diritto di indennizzi di sorta.

In ogni caso i lavori dovranno svilupparsi conformemente al programma approvato dalla Direzione dei Lavori di cui all'art. 11 del presente Capitolato.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità alle prescrizioni contrattuali o comunque impartite, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione.

L'Appaltatore non potrà mai opporre ad esonero o attenuazione delle proprie responsabilità, la presenza nel cantiere del personale di Direzione e Sorveglianza, l'approvazione di disegni e di calcoli, l'accettazione di materiali e di opere da parte della Direzione dei Lavori.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza opposizione dell'Appaltante o della Direzione Lavori, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la stazione Appaltante accetti le opere così eseguite, l'Appaltatore medesimo non avrà diritto ad alcun aumento di prezzo o comunque a compensi, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Appaltatore, poiché i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno come fossero dimensionati, di qualità e magistero stabiliti dal contratto.

Il programma dei lavori inserito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, costituisce la base di riferimento per la pianificazione dell'esecuzione in condizioni di sicurezza dei lavori o delle fasi di lavoro che si devono svolgere simultaneamente o successivamente tra loro.

Tale elaborato non ha carattere cogente per quanto riguarda l'organizzazione dei lavori che è comunque di competenza dell'Appaltatore.

L'Appaltatore potrà quindi proporre al coordinatore per l'esecuzione una diversa programmazione delle fasi, corredata dalle necessarie integrazioni al piano di sicurezza.

#### **Art. 10 CONSEGNA DEI LAVORI**

La consegna dei lavori deve avvenire con le modalità a tal fine indicate dall'art. 5 del D.M. 07/03/2018, n. 49. La consegna dei lavori potrà essere effettuata anche in più tempi ai sensi e con gli effetti dell'art. 5 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49.



In caso di differenze riscontrate all'atto della consegna, trovano applicazione le disposizioni e dell'art. 5 comma 10 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49.

#### **Art. 11 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

Il programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del D.M. 7 marzo 2018, n. 49, da presentare alla Stazione Appaltante secondo quanto disposto dal Contratto, dovrà essere dettagliato, perfezionato e completo, con allegato grafico (diagramma di Gantt) che, in armonia agli accordi intercorsi, metta in evidenza l'inizio, l'avanzamento settimanale ed il termine di ogni attività e categoria di opere, precisando tipo, qualità e consistenza delle macchine ed impianti che in ogni caso si obbliga ad impiegare nonché la consistenza della manodopera.

Il programma dovrà ottenere l'approvazione scritta della Direzione dei Lavori previo parere del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

In detto programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'articolo 40, comma 1 del Regolamento DPR 207/2010, dovrà riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. E' in facoltà della stazione appaltante prescrivere, eventuali scadenze differenziate di varie lavorazioni in relazione a determinate esigenze.

Il programma approvato, mentre non vincola la stazione Appaltante, che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettarne comunque i termini di avanzamento.

La mancata osservanza dei termini previsti dal programma dà la facoltà alla stazione Appaltante di risolvere il contratto per colpa dell'Appaltatore.

L'Appaltatore ha l'onere di aggiornamento quindicinale del cronoprogramma dei lavori, sulla scorta del reale avanzamento dei lavori, e contestuale trasmissione dello stesso al direttore dei lavori e al Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione per la necessaria approvazione.

#### **Art. 12 ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI**

Le opere e prestazioni, che non fossero esattamente determinate dal progetto e le eventuali varianti rispetto al progetto stesso, dovranno essere eseguite secondo gli ordini dati di volta in volta dalla Direzione Lavori. La Direzione lavori si riserva di consegnare all'Appaltatore, nel corso dei lavori e nell'ordine che riterrà opportuno, disegni supplementari delle opere da eseguire.

Qualora risultasse che le opere e le finiture non siano state eseguite a termine di contratto e secondo le regole d'arte, la Direzione Lavori ordinerà all'Appaltatore i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità, salvo e riservato il riconoscimento alla stazione Appaltante dei danni eventuali.

L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni e agli ordini della Direzione Lavori, sia che riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto e la sostituzione dei materiali.

Nessuna variante e aggiunta nell'esecuzione dei lavori e delle forniture sarà ammessa e riconosciuta se non risulterà ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori.

Nell'ambito delle sue competenze il direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 3 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49, impartirà disposizioni ed istruzioni mediante ordini di servizio, redatti in doppio esemplare firmati dallo stesso D.L. e vistati dal Responsabile Unico del Procedimento.

I citati ordini di servizio, sono inviati all'esecutore, che li restituisce firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad attenersi alle disposizioni contenute negli stessi ordini di servizio.

#### **Art. 13 MATERIALI , ACCERTAMENTI , PROVE**

Per tutte le forniture e componenti e per le modalità esecutive l'appaltatore ha obbligo di attenersi alle prescrizioni di legge e dei regolamenti in materia di qualità, provenienza ed accettazione, anche se non esplicitamente richieste caso per caso nel Capitolato Speciale di Appalto, nelle Specifiche e negli elaborati grafici del progetto esecutivo.

L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al Regolamento UE n. 305/2011 e al D.Lgs 106/2017.

L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle

infrastrutture 17 gennaio 2018.

I materiali e i componenti da porsi in opera devono corrispondere alle prescrizioni della parte prestazionale del capitolato speciale ed essere della migliore qualità e potranno essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 6 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49. Il direttore dei lavori, oltre a quello che può disporre autonomamente, esegue tutte le prove e i controlli previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal piano nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della P.A. per quanto previsto dalle disposizioni in vigore, e dal Capitolato Speciale d'Appalto.

Sarà onere dell'appaltatore predisporre un piano di accettazione dei materiali, costituito dall'elenco di tutti i materiali da introdurre in cantiere per l'esecuzione dell'opera, dalla tempistica di arrivo delle forniture e da tutti i certificati necessari e richiesti dalle norme vigenti, in particolare dal D.Lgs. 106/2017, che dovranno essere trasmessi con congruo anticipo alla D.L. per la relativa verifica ed accettazione prima del loro utilizzo. Le spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche obbligatorie specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto o disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, sono previste nelle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

In caso di esito negativo o non totalmente positivo delle prove disposte dagli organi di controllo di cui sopra, la direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e le conseguenti relative spese saranno poste a carico dell'esecutore.

#### **Art. 19 RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER DIFETTI DI COSTRUZIONE**

Ai sensi degli artt. 18 e 19 del D.M. LL.PP. n. 145/2000 l'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei Lavori accerti eseguite senza la regolare diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione Appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati; tali verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione Appaltante.

#### **Art. 20 DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Per danni di forza maggiore o per eventi fortuiti, si rimanda a quanto disposto dall'art. 11 comma 2 del D.M. 7 marzo 2018 n. 49.

#### **Art. 21 PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DELL'OPERA**

Qualora vi sia la necessità di occupare od utilizzare l'opera, o parte di essa, prima che intervenga l'emissione del collaudo provvisorio, si procederà alla presa in consegna anticipata alle condizioni di cui all'articolo 230 del *Regolamento*.

All'Appaltatore non è dovuto alcun compenso per la presa in consegna sopra citata.

#### **Art. 22 ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE**

La sottoscrizione del contratto equivale a tutti gli effetti di legge a dichiarazione da parte dell'Appaltatore di aver tenuto conto di tutti gli obblighi ed oneri specificati nel presente articolo, nonché a quelli previsti dal *Capitolato Generale* e dal *Regolamento* e dal D.M. 7 marzo 2018, n. 49, nello stabilire il prezzo dei lavori.

Saranno inoltre a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

1. adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai e delle persone addette ai lavori stessi od a terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici o privati. L'Appaltatore assumerà, pertanto, ogni più ampia responsabilità sia civile che penale, nel caso di infortunio, dalla quale responsabilità è sollevata la stazione Appaltante ed il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori;
2. osservare le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
3. l'obbligo ad applicare e a far applicare nei confronti dei dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto, anche se assunti fuori della Regione Veneto, le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi di lavoro nazionali ed integrativi territoriali vigenti nel Veneto durante lo svolgimento



- dei lavori, ivi compresa l'iscrizione delle imprese e dei lavoratori stessi alle Casse Edili presenti nel territorio regionale e agli organismi paritetici previsti dai contratti di appartenenza. L'Appaltatore è obbligato altresì a rispondere dell'osservanza delle condizioni economiche e normative dei lavoratori previste dai contratti collettivi di lavoro nazionali ed integrativi regionali o provinciali, ciascuno in ragione delle disposizioni contenute nel contratto collettivo della categoria di appartenenza;
4. applicare ai lavoratori il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se Cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse, indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dimensione dell'Appaltatore stesso e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale;
  5. le spese per le copie dei disegni di progetto, sia di assieme che in dettaglio, necessarie per la stesura delle varie copie del contratto, per usi di cantiere e dell'Appaltatore, nonché le spese per le copie di disegni di contabilità. È fatto divieto all'Appaltatore, salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori, di pubblicare o di autorizzare terzi a pubblicare notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dell'appalto;
  6. la fornitura di idonea documentazione fotografica delle opere eseguite, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori;
  7. il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni/autorizzazioni/nulla-osta comunali (di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.);
  8. la messa a disposizione, senza alcun compenso, del personale, occorrente per rilievi e misurazioni relativi alle operazioni di consegna e contabilità dei lavori, e degli strumenti metrici e topografici occorrenti per dette operazioni;
  9. la costruzione e la manutenzione di un locale per l'ufficio, arredato e fornito di telefono, entro l'ambito del cantiere in luogo definito con la Direzione Lavori o come indicato nella planimetria di cantiere allegata al Piano di Sicurezza e Coordinamento;
  10. la predisposizione di adeguata segnaletica di cantiere conforme alla normativa in essere, e posizionata su indicazione della Direzione Lavori e del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione o secondo quanto indicato nella planimetria di cantiere;
  11. esporre nel cantiere e mantenere aggiornate durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori n. 1-2 tabelle informative dei cantieri di lavoro realizzate conformemente alla Circolare Ministero LL.PP. del 1 giugno 1990, n. 1729/UL ed approvate dal Direttore dei Lavori. Qualora necessario le suddette tabelle dovranno essere adeguate a particolari obblighi, derivanti dal finanziamento di altri Soggetti. L'Appaltatore dovrà inoltre posizionare in prossimità delle testate<sup>1</sup> del cantiere tabelle lavori previste dall'art. 30, comma 6 del D.P.R. 16/12/1992 n. 495 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada) e successive modifiche ed integrazioni;
  12. eseguire i tracciamenti necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere, conservare i riferimenti relativi alla contabilità sino al collaudo, conservare sempre fino al collaudo i capisaldi planimetrici ed altimetrici indicati nel progetto esecutivo;
  13. i movimenti di terra ed ogni altro onere necessario e relativo alla formazione del cantiere da attrezzare in relazione all'entità dell'opera, con gli impianti più idonei per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
  14. costruire canali, condotte ed opere provvisorie per lo smaltimento delle acque di falda e per il mantenimento della continuità dei corsi d'acqua nella zona interessata dai lavori. La continuità della viabilità e dei corsi d'acqua dovrà essere garantita per tutta la durata dei lavori stessi e le opere che saranno a tale scopo costruite, anche se provvisorie, dovranno essere completate delle necessarie protezioni;
  15. comunicare alla stazione Appaltante le scoperte che venissero effettuate nel corso dei lavori di tutti gli oggetti di valore e dei reperti di interesse archeologico, storico, artistico, paleontologico, ecc. soggetti alla specifica normativa vigente. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere alla conservazione temporanea delle cose scoperte, lasciandole nelle condizioni e nel luogo in cui sono state rinvenute in attesa degli accertamenti della competente Autorità, a loro prelievo e trasporto con le necessarie cautele e alla loro conservazione e custodia in locali adatti, dopo che l'Autorità competente ne avrà autorizzato il trasporto. Ai sensi dell'art. 35 del Capitolato generale d'Appalto, appartiene alla Stazione Appaltante la

<sup>1</sup> Da lasciare per viabilità o per lavori in sede stradale ove vigano le disposizioni del codice della strada.

- proprietà degli oggetti scoperti, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero;
16. la guardiania e la sorveglianza del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, sia di giorno che di notte con il personale necessario, nonché di tutte le cose della stazione appaltante. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere alla conservazione delle opere e alla loro guardiania curando la riparazione di rotture effettuate da terzi verso cui l'Appaltatore avrà diritto di rivalsa, fino all'approvazione degli atti di collaudo e la presa in carico delle opere da parte della stazione Appaltante o dell'Ente Committente;
  17. la costruzione di servizi igienici e di locali forniti di acqua corrente per uso di tutto il personale addetto ai lavori, i liquami saranno depurati biologicamente e smaltiti con collegamento, ove possibile, alla fognatura pubblica e comunque secondo le disposizioni delle competenti autorità sanitarie e secondo quanto indicato nella planimetria di cantiere allegata al Piano di Sicurezza e Coordinamento;
  18. la pulizia quotidiana delle vie di transito del cantiere con il personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
  19. la ricerca, la localizzazione planimetrica ed altimetrica e la salvaguardia da ogni rottura degli eventuali sottoservizi esistenti: cavi telefonici, fibre ottiche, cavi elettrici, condotte fognarie, idriche, metanodotto, ecc. In particolare, nel caso di condotte gas, l'Appaltatore dovrà effettuare tutte le azioni preventive e operative previste dalla Norma UNI 10576, al fine di minimizzare i rischi di danneggiamento. Eventuali danni derivanti da qualsiasi rottura che si verifichi nel corso della ricerca, spostamento e salvaguardia dei sottoservizi elencati saranno a carico dell'Appaltatore;
  20. l'obbligo di prestarsi, in ogni tempo, alle prove dei materiali di costruzione impiegati o da impiegarsi; gli istituti di prova saranno indicati dalla stazione Appaltante. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione negli uffici della Direzione dei Lavori, munendoli di suggelli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
  21. garantire il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso e sulle opere eseguite o in corso di esecuzione al personale addetto di qualunque altra impresa esecutrice, alla quale siano stati affidati i lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della stazione Appaltante. L'accesso nell'area di cantiere dovrà essere preventivamente autorizzato dal Direttore dei Lavori sentito il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione;
  22. consentire, su richiesta della Direzione Lavori e sentito il parere del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione per la necessaria autorizzazione, l'uso parziale o totale, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che la stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altri operatori economici. L'Appaltatore non potrà pretendere alcun compenso di sorta da detti soggetti e dalla Stazione Appaltante medesima. Sono invece a carico dell'impresa subentrante tutti gli oneri relativi all'eventuale interferenza di cantiere, qualora il subentro intervenga in corso d'opera per eventi imprevisti;
  23. la verifica, l'integrazione e la modifica dei calcoli e dei disegni delle strutture in calcestruzzo, calcestruzzo armato normale e precompresso, acciaio, miste acciaio - calcestruzzo, effettuate da un ingegnere strutturista. Con tale verifica, integrazione e modifica l'Appaltatore rimane l'unico e completo responsabile della stabilità delle opere e pertanto esso sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualsiasi natura, importanza e specie dovessero verificarsi. Resta inteso che i calcoli delle verifiche saranno sempre basati sulla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ottenuta integrando, se del caso, per mezzo di rilievi, indagini o prove quella allegata al progetto;
  24. autorizzare e organizzare eventuali visite del personale della Direzione dei Lavori presso gli stabilimenti ove vengono costruiti e/o assemblati elementi costruttivi relativi all'opera appaltata. (VIABILITA' O LAVORI CHE NECESSITINO DI QUESTO OBBLIGO) L'Appaltatore è obbligato altresì al pagamento dei canoni e dei diritti di brevetto e all'adempimento di tutti gli obblighi di legge relativi al caso in cui fossero introdotti nei progetti dispositivi o sistemi di costruzione protetti da brevetto, e ciò sia nel caso l'Appaltatore vi ricorra di sua iniziativa (previo consenso della Direzione Lavori) sia che tali dispositivi e sistemi siano prescritti dalla Direzione Lavori stessa;
  25. lo sgombero del cantiere dai mezzi d'opera e dagli impianti di proprietà entro dieci giorni dalla data del verbale di ultimazione;
  26. provvedere alle eventuali opere provvisorie necessarie per l'esecuzione dei collaudi statici delle opere

- che, ai sensi della Legge 05.11.1971 n. 1086, verranno effettuati da tecnico abilitato nominato dalla stazione Appaltante;
27. consentire l'uso anticipato di una parte dell'opera senza alcun diritto a speciali compensi. L'Appaltatore potrà richiedere che sia constatato lo stato delle opere per essere garantito dai possibili danni che potessero derivargli;
28. ai fini di una migliore definizione delle lavorazioni da eseguire o delle apparecchiature da installare, ove sia ritenuto necessario dall'Appaltatore medesimo o dal Direttore dei Lavori, provvedere alla redazione di elaborati di cantierizzazione, in aggiunta a quelli progettuali allegati al contratto, costituenti interfaccia fra il progetto esecutivo e la costruzione delle opere. Gli elaborati di cantierizzazione, sottoscritti dall'Appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, devono essere sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori quindici giorni prima dell'inizio programmato delle relative lavorazioni o installazioni, sentito il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione. Il Direttore dei Lavori deve provvedere tempestivamente all'approvazione degli elaborati di cantierizzazione, dopo averne verificato la congruità con il progetto esecutivo allegato al contratto;
29. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte. L'Appaltatore deve richiedere alla Direzione Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal Capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
30. la gratuita consegna, al termine dei lavori, di un congruo quantitativo di ..... nella misura di circa .....% della quantità totale fornita per ciascuna tipologia di ..... e per una quantità totale limite di .....
31. consegnare, entro 30 giorni decorrenti dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, la documentazione relativa alle apparecchiature, ai manufatti, al valvolame, alle tubazioni e al materiale elettrico installato, che a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, si può così riassumere: certificati CE, omologazioni ministeriali, certificati di prova, libretti di istruzioni, schede tecniche, schede macchina, ecc. Nel caso di ritardata consegna verrà applicata una penale giornaliera pari allo 0.1% dell'importo contrattuale;
32. consegnare, entro 30 giorni decorrenti dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, le dichiarazioni di conformità, comprensive degli allegati obbligatori, di tutti gli impianti ricadenti nella disciplina del D.M. 37 del 22.01.2008 e della L. 186/68, redatti su apposita modulistica e corredati degli allegati prescritti. Nel caso di ritardata presentazione verrà applicata una penale giornaliera pari allo 0.1% dell'importo contrattuale;
33. consegnare, entro 30 giorni decorrenti dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, il progetto dell'eseguito. Per progetto dell'eseguito si intendono gli elaborati aggiornati del progetto esecutivo corrispondenti alle opere effettivamente eseguite. L'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, a presentare il progetto dell'eseguito (triplice copia di stampe a colori e file in formato dwg), considerando le modifiche intervenute e le diverse soluzioni esecutive che si siano rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori. Il progetto dell'eseguito deve essere sottoscritto dall'Appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, incaricato dallo stesso Appaltatore. Detti elaborati ed i relativi file devono essere consegnati al Direttore dei Lavori per essere sottoposti a verifica ed approvazione. Nel caso di ritardata presentazione verrà applicata una penale giornaliera pari allo 0.1% dell'importo contrattuale. L'organo di collaudo verifica il corretto adempimento dell'obbligo di presentazione del progetto dell'eseguito da parte dell'Appaltatore, facendone espressa menzione nel certificato di collaudo provvisorio.

#### **Art. 24 PREZZI DI ELENCO**

I prezzi contrattuali sono in ogni caso comprensivi delle seguenti prestazioni:

- a) **Per i materiali:** ogni spesa, nessuna eccettuata, per fornitura, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc., e quant'altro necessario per consegnarli pronti all'impiego, a mezzo d'opera, in qualsiasi punto di lavoro;
- b) **Per gli operai e mezzi d'opera:** il reperimento, l'assunzione e la retribuzione sia ordinaria che straordinaria, le quote per le assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessorie di ogni specie, per l'eventuale trasporto sul luogo dei lavori; ogni spesa per la fornitura ed usura di utensili ed attrezzi,

baracche per alloggi, vitto ed eventuale pernottamento ecc. nonché le spese per l'illuminazione del cantiere nel caso di lavoro notturno;

- c) **Per i noli:** ogni spesa per dare macchinari e mezzi d'opera nel luogo di impiego pronti all'uso, compreso tasse ed assicurazioni con gli accessori e quant'altro occorra per la loro manutenzione ed il regolare funzionamento (lubrificanti combustibili, carburanti, energia elettrica, pezzi di ricambio, ecc.) nonché l'opera dei meccanici, dei conducenti e degli eventuali aiuti per il funzionamento;
- d) **Per i lavori a misura:** nei prezzi si intendono compensate tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi di cantiere, di occupazioni temporanee e gli oneri previsti dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici e dal *Capitolato Generale* di appalto.
- e) **Per i lavori in economia<sup>2</sup>:** I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi

#### **Art. 26 CONTESTAZIONI RISERVE DELL'APPALTATORE E DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Il Direttore dei Lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute

L'Appaltatore, fatte valere le proprie ragioni nel corso dei lavori con le modalità di cui sopra, resta tuttavia tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della Direzione dei Lavori senza poter sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate. Le riserve andranno poi confermate nel conto finale secondo quanto disposto dall'articolo 14 comma 1 lettera e) del D.M. 7 marzo 2018 n. 49 e dall'allegato II.14 del D. Lgs 36/2023.

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'art. 210 del D. Lgs 36/2023, saranno devolute alla competente Autorità Giudiziaria, restando esclusa la competenza arbitrale.<sup>3</sup>

#### **Art. 27 CRITERI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALI**

Con riferimento al D.M. del 28 marzo 2018 che disciplina i criteri ambientali minimi in ossequio al dettato art. 57 comma 2 del D. Lgs 36/2023 e s.m.i., i C.A.M. sono tenuti in considerazione.

<sup>2</sup> Abrogato riferimento sul 207

<sup>3</sup> Abrogati i riferimenti al 207 inserito comunque il testo degli articoli relativi ma abrogati.

## **PARTE SECONDA – CONTABILITA' DEI LAVORI**

### **SEZIONE I Scopo e forma della contabilità**

#### **Art. 1. Lavori in economia contemplati nel contratto**

I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

#### **Art. 2. Elenco dei documenti amministrativi e contabili**

1. I documenti amministrativi contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni in appalto sono quelli indicati dall'art. 14 del D.M. 49/2018.
2. I libretti delle misure, il registro di contabilità, gli stati d'avanzamento dei lavori, il conto finale e la relazione sul conto finale sono firmati dal direttore dei lavori.
3. I libretti delle misure e le liste settimanali sono firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore suo rappresentante che ha assistito al rilevamento delle misure. Il registro di contabilità, il conto finale, e le liste settimanali nei casi previsti sono firmati dall'esecutore.
4. I certificati di pagamento sono firmati dal responsabile del procedimento.

#### **Art. 3. Modalità della misurazione dei lavori**

1. La tenuta dei libretti delle misure è affidata al Direttore dei Lavori, cui spetta eseguire la misurazione e determinare la classificazione delle lavorazioni; può essere, peraltro, da lui attribuita al personale che lo coadiuva, sempre comunque sotto la sua diretta responsabilità. Il Direttore dei Lavori deve verificare i lavori, e certificarli sui libretti delle misure con la propria firma, e cura che i libretti o i brogliacci siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o del tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.
2. L'esecutore è invitato ad intervenire alle misure. Egli può richiedere all'ufficio di procedervi e deve firmare subito dopo il direttore dei lavori. Se l'esecutore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei Lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti. I disegni, quando siano di grandi dimensioni, possono essere compilati in sede separata. Tali disegni, devono essere firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure o sono considerati come allegati ai documenti nei quali sono richiamati e portano la data e il numero della pagina del libretto del quale si intendono parte. Si possono tenere distinti libretti per categorie diverse lavorazioni lavoro o per opere d'arte di speciale importanza.

#### **Art. 4. Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità**

1. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
2. Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.
3. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le



sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

4. Il Direttore dei Lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

5. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

6. Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

#### **Art. 5. Forma e contenuto delle riserve**

1. L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

2. Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

3. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.

4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

#### **Art. 6. Annotazione in quantità provvisoria**

1. Sempre che i libretti delle misure siano stati regolarmente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure, lo stato d'avanzamento può essere redatto, sotto la responsabilità del direttore dei lavori, in base a misure ed a computi provvisori. Tale circostanza deve risultare dallo stato d'avanzamento mediante opportuna annotazione.

### **SEZIONE II - Contabilità dei lavori in economia**

#### **Art. 7. Annotazione dei lavori ad economia**

1. L'annotazione dei lavori in economia è effettuata dal Direttore dei Lavori o dal soggetto dallo stesso incaricato:

- a) se a cottimo, nel libretto delle misure prescritto per i lavori eseguiti ad appalto;
- b) se in amministrazione diretta, nelle apposite liste settimanali distinte per giornate e provviste.

Le firme dell'esecutore per quietanza possono essere apposte o sulle liste medesime, ovvero in foglio separato.

2. L'annotazione avviene in un registro nel quale sono scritte, separatamente per ciascun cottimo, le risultanze dei libretti in rigoroso ordine cronologico, osservando le norme prescritte per i contratti. Nel registro vengono annotate:

- a) le partite dei fornitori a credito, man mano che si procede ad accertare le somministrazioni;
- b) le riscossioni ed i pagamenti per qualunque titolo, nell'ordine in cui vengono fatti e con la indicazione numerata delle liste e fatture debitamente quietanzate, per assicurare che in ogni momento si possa riconoscere lo stato della gestione del fondo assegnato per i lavori.

### SEZIONE III - Norme generali per la tenuta della contabilità

#### Art. 8. Iscrizione di annotazioni di misurazione

1. Le annotazioni delle lavorazioni e delle somministrazioni sui libretti, sugli stati dei lavori e delle misurazioni sono fatti immediatamente e sul luogo stesso dell'operazione di accertamento.

#### Art. 9. Operazioni in contraddittorio con l'esecutore

1. La misurazione e classificazione delle lavorazioni e delle somministrazioni è fatta in contraddittorio con l'esecutore ovvero con chi lo rappresenta.

2. Salvo le speciali prescrizioni del presente regolamento, i risultati di tali operazioni, iscritti a libretto od a registro, sono sottoscritti, al termine di ogni operazione od alla fine di ogni giorno, quando l'operazione non è ultimata, da chi ha eseguito la misurazione e la classificazione e dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

3. La firma dell'esecutore o del tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure nel libretto delle misure riguarda il semplice accertamento della classificazione e delle misure prese.

#### Art. 10. Firma dei soggetti incaricati

1. Ciascun soggetto incaricato, per la parte che gli compete secondo le proprie attribuzioni, sottoscrive i documenti contabili ed assume la responsabilità dell'esattezza delle cifre e delle operazioni che ha rilevato, notato o verificato.

2. Il Direttore dei Lavori conferma o rettifica, prelieve le opportune verifiche, le dichiarazioni degli incaricati e sottoscrive ogni documento contabile.

3. Il Responsabile del Procedimento firma nel frontespizio il giornale dei lavori, i libretti delle misure ed i registri di contabilità, le pagine del registro di contabilità preventivamente numerate e firmate dall'esecutore e i certificati di pagamento.

### **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO OPERE STRUTTURALI**

Le presenti Specifiche Tecniche definiscono le modalità di fornitura e i requisiti tecnici e prestazionali dei materiali e delle lavorazioni necessarie all'esecuzione delle opere edili e strutturali.

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di manutenzione straordinaria sul CavalcaFerrovia "Brusegana" lungo via Brusegana a Padova.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

### **1 LAVORI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

I rilievi sono stati eseguiti a campione, pertanto, prima di qualsiasi lavorazione di seguito descritta, è da prevedersi un sopralluogo obbligatorio, tale da eseguire tutti accertamenti necessari e propedeutici alle opere, sia nei casi dove si prevedono le installazioni di nuovi elementi, sia nei casi di rimozione e ripristino degli elementi esistenti.

Il rilievo deve essere volto anche per risolvere le interferenze evidenziante negli elaborati grafici e le interferenze non riscontrate in sede di progetto.

I lavori previsti per la realizzazione delle opere oggetto di affidamento consistono in via esemplificativa e non esaustiva in:

- Predisposizione delle aree di cantiere;
- prove di accettazione dei materiali e delle opere finite, prove in corso d'opera e di collaudo secondo normativa vigente o secondo giudizio insindacabile della D.L. o del Collaudatore;
- campionature, documentazioni tecniche e certificazioni relative a tutte le forniture previste dall'Appalto secondo normativa vigente o secondo richiesta insindacabile della D.L.;
- tutte le lavorazioni e le assistenze necessarie al collaudo delle opere strutturali, stradali, impiantistiche e idrogeologiche, secondo normativa vigente o secondo richiesta insindacabile della D.L.;
- monitoraggio;
- demolizioni di strutture c.a. anche localizzata anche con idrolancia;
- pulizia di superfici con idrolancia o idrosabbatura;
- rimozione ed esecuzione di trattamenti di pulizia, protezione e verniciatura su elementi in acciaio;
- esecuzione delle opere per il ripristino del calcestruzzo armato degradato (pulizia, demolizioni parti decoese, applicazione di prodotti passivanti contro la corrosione delle barre di armatura, ripristino delle sezioni originali con malte tissotropiche, fibro rinforzata ritiro compensato, applicazione di prodotto superficiale anti carbonatazione);
- cucì-scucì su murature in mattoni;
- tutte le eventuali opere e predisposizioni necessarie (quali pulizie, scarifica, forature, inghisaggi di armature, collegamenti, ecc. per la perfetta connessione delle opere in carpenteria alle strutture in calcestruzzo, muratura e pietra naturale.

Tutte le predisposizioni e le opere strutturali necessarie, anche se non espressamente indicate nei grafici di progetto, per la successiva realizzazione del completamento delle opere.

Coordinamento dei lavori con altre Imprese designate o indicate dalla Committenza o da altri Enti per la realizzazione di opere esterne o interne al cantiere quali ad esempio, infrastrutture, viabilità pubblica o privata, sottoservizi, reti, impianti tecnologici, impianti ed attrezzature, arredi, allestimenti, ecc., ecc. L'Appaltatore dovrà coordinarsi e cooperare nel modo migliore con la D.L., il CSE, il Committente e le Imprese terze al fine di garantire a queste ultime la disponibilità delle aree di lavoro, anche interne al cantiere, gli accessi nonché garantire la realizzazione delle opere, contestualmente alle lavorazioni oggetto del presente appalto. L'Impresa dovrà cooperare con le altre imprese per la risoluzione di eventuali interferenze. Tale onere è compreso nel prezzo e non può dar diritto a richieste di maggiori compensi, rallentamenti nelle lavorazioni o proroghe sui tempi di esecuzione.

Ogni altro onere e magistero, anche se non espressamente indicato nei grafici ma necessario per dare l'opera compiuta a regola d'arte e perfettamente funzionale.

## **2 CONTABILIZZAZIONE E MISURE**

### **2.1 MISURAZIONE DEI LAVORI**

Il direttore dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute in contraddittorio con l'appaltatore o un suo rappresentante formalmente delegato; ove l'appaltatore o il suo rappresentante non si prestasse ad eseguire tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio di cinque giorni, scaduto il quale verranno comunque effettuate le misurazioni necessarie in presenza di due testimoni indicati dal direttore dei lavori.

Nel caso di mancata presenza dell'appaltatore alle misurazioni indicate, quest'ultimo non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi, nella contabilizzazione dei lavori eseguiti o nell'emissione dei certificati di pagamento, riconducibili a tale inottemperanza.

La misurazione e la verifica quantitativa dei lavori eseguiti andrà effettuata, dal direttore dei lavori o dai collaboratori preposti, in prima stesura sui libretti delle misure che costituiscono il documento ufficiale ed iniziale del processo di registrazione e contabilizzazione delle opere eseguite da parte dell'appaltatore ai fini della loro liquidazione. Tale contabilizzazione dovrà essere effettuata, sotto la piena responsabilità dello stesso direttore dei lavori, nei modi previsti dalla normativa vigente in materia.

### **2.2 VALUTAZIONE DEI LAVORI CONDIZIONI GENERALI**

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti. L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale e particolare già citata.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa, di carattere economico, che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti per motivi legati ad una superficiale valutazione del progetto da parte dell'appaltatore.

Le eventuali varianti che comportino modifiche al progetto dovranno essere ufficialmente autorizzate dal direttore dei lavori, nei modi previsti dalle vigenti normative e contabilizzate secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, nella categoria delle variazioni in corso d'opera, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti, su richiesta del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa effettuata anche in fasi o periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'appaltatore.

Le norme riportate in questo articolo si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a corpo) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'appaltatore nei modi previsti; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato contrattualmente individuato dai documenti che disciplinano l'appalto.

#### **2.2.1 VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO E A MISURA**

Il prezzo a corpo indicato nel capitolato comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni del direttore dei lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere che sono indicate nell'allegato al computo metrico in cui sono distinte le lavorazioni a corpo dalle lavorazioni a misura o chiaramente individuate negli elaborati a tale scopo ovvero espressamente descritte nel contratto e nel presente capitolato, comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio. In mancanza di tale definizione per le opere che dovranno essere computate a corpo e quelle da calcolare a misura, tutti i lavori oggetto del presente capitolato dovranno intendersi parte integrante dell'unico appalto, complessivo delle opere e di tutte le lavorazioni previste, considerato esclusivamente a corpo senza esclusioni di sorta.

#### **2.2.2 DISPOSIZIONI**

L'appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata nei modi previsti dalla normativa vigente; eventuali

modifiche di quota nei piani di fondazione (con conseguente spostamento dell'eventuale piano di demarcazione fra le opere a corpo e quelle a misura) saranno oggetto di una nuova definizione delle quantità dei lavori a misura da eseguire e che verrà immediatamente formalizzata.

### **2.3 CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI EVENTUALI LAVORAZIONI A MISURA**

Qualora, nell'ambito dei lavori oggetto del presente capitolato, si rendesse necessaria la realizzazione di opere da valutare a misura, queste dovranno essere computate secondo i criteri riportati di seguito. Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'appaltatore e quanto altro necessario alla completa esecuzione dell'opera in oggetto.

Viene quindi, inoltre, stabilito che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni del direttore dei lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi di qualunque tipo da parte della stazione appaltante.

Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per la posa in opera, anche in periodi di tempo diversi, dei materiali forniti dall'appaltatore indipendentemente dall'ordine di arrivo degli stessi in cantiere.

### **2.4 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme dell'art. 60 del **D. GLS N° 36/2023**.

Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

### **2.5 VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA**

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente capitolato; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dal direttore dei lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dal direttore dei lavori.

L'annotazione dei lavori in economia dovrà essere effettuata dal direttore dei lavori o da persona espressamente incaricata con le seguenti modalità:

in caso di lavori a cottimo la registrazione delle lavorazioni eseguite dovrà essere fatta sul libretto delle misure;

in caso di lavori in amministrazione la registrazione andrà effettuata sulle liste settimanali suddivise per giornate e provviste

le firme per quietanza dell'affidatario dovranno essere apposte sulle stesse liste di registrazione.

Dopo l'annotazione provvisoria sul libretto delle misure o sulle liste settimanali dovrà essere redatta, su un apposito registro, una sintesi delle lavorazioni eseguite riportando, in ordine cronologico e per ciascuna lavorazione, le risultanze dei libretti indicando:

le partite dei fornitori a credito secondo le somministrazioni progressive;

le riscossioni e pagamenti eseguiti secondo l'ordine di effettuazione e con i riferimenti alla numerazione dei libretti e delle fatture.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori e dopo la loro esecuzione.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.



Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

## **2.6 MANODOPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

## **2.7 NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri, degli autocarri e delle autogru il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

## **2.8 TRASPORTI**

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per il carico, lo scarico, i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza secondo quanto specificato nel computo metrico estimativo.

## **3 NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Le normative vigenti hanno valore cogente e pertanto, tutte le forniture, le prestazioni, i lavori e le opere compiute devono uniformarsi. L'Appaltatore deve rispettare tutte le disposizioni legislative nazionali e locali, le direttive europee, le norme UNI, UNI EN ed ISO vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, anche se entrate in vigore dopo la consegna dei lavori, o comunque non espressamente citate nel presente Capitolato.

### **3.1 NORME RELATIVE ALLE STRUTTURE**

#### **3.1.1 NORME RELATIVE ALL'ACCIAIO PER USO STRUTTURALE**

UNI EN 1090

UNI EN 10025:2005	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali
UNI EN 10210:2006	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali
UNI 10219-1:2006	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate
UNI EN 10163/1/2/3:2005.	Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo
UNI EN ISO 1460:1997	Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unità di area.
UNI EN ISO 1461:2009	Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova
UNI EN ISO 4063:2001	procedimenti di saldatura

### 3.1.2 NORME RELATIVE AI BULLONI

UNI EN ISO 898-1:2009	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Parte 1: Viti e viti prigioniere con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine
UNI EN ISO 4016:2002	Caratteristiche dimensionali dei bulloni
UNI EN 14399 -1:2005	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato. Parte generale
UNI EN 14399 -2/8:2005	Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato In particolare la parte 3, unitamente alla parte 1, specifica i requisiti per l'assieme di viti e dadi ad alta resistenza di sistema HR adatti al serraggio controllato, con filettatura da M12 a M36 e classe di resistenza 8.8/8 e 10.9/10.
UNI EN ISO 4759 -3:2002	Rondelle piane per viti e dadi - Categorie A e C
UNI EN ISO 4759 -1:2001	Tolleranze per elementi di collegamento - Viti, viti prigioniere e dadi - Categorie A, B e C
UNI EN ISO 898-5:2000	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti senza testa e particolari similari filettati non soggetti a trazione
UNI EN ISO 898-6:1996	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo fine.

### 3.1.3 NORME RELATIVE AI TRATTAMENTI ANTICORROSIVI E DI PITTURAZIONE

UNI EN ISO 12944-1:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Introduzione generale
UNI EN ISO 12944-2:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Classificazione degli ambienti
UNI EN ISO 12944-3:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione
UNI EN ISO 12944-4:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione
UNI EN ISO 12944-5:2008	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva
UNI EN ISO 12944-6:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Prove di laboratorio per le prestazioni
UNI EN ISO 12944-7:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante

	verniciatura - Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura
UNI EN ISO 12944-8:2002	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Stesura di specifiche per lavori nuovi e di manutenzione
EC 1-2010 UNI EN ISO 28199-1:2009	Pitture e vernici - Valutazione delle proprietà dei rivestimenti in funzione del processo d'applicazione - Parte 1: Terminologia e preparazione dei pannelli di prova
UNI EN ISO 28199-2:2009	Pitture e vernici - Valutazione delle proprietà dei rivestimenti in funzione del processo d'applicazione - Parte 2: Stabilità del colore, coprenza del processo, ri-dissoluzione, assorbimento dell'overspray, bagnabilità, tessitura superficiale e macchiettatura
UNI EN ISO 28199-3:2009	Pitture e vernici - Valutazione delle priorità dei rivestimenti in funzione del processo d'applicazione - Parte 3: Valutazione visiva di colature, formazione di bolle, crateri e della coprenza
UNI EN ISO 7784-1:2006	Pitture e vernici - Determinazione della resistenza all'abrasione
UNI EN 13523-16:2005	Lamiere preverniciate - Metodi di prova - Parte 16: Resistenza all'abrasione

### **3.2 MURATURE**

UNI EN 771:2005	Specifica per elementi per muratura.
UNI EN 772/1-20:2000-2007	Metodi di prova per elementi in muratura.
UNI EN 845:2008	Specifica per elementi complementari per muratura.
UNI EN 846-3:2002	Metodi di prova per elementi complementari per muratura.
UNI EN ISO 6946:2008	Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.

## **4 DISPOSIZIONI RIGUARDANTI I LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica ed essere conformi agli elaborati progettuali e alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, sono stabilite dagli articoli del presente Capitolato e dalle relative voci di prezzo, salvo quelle maggiori istruzioni, che a suo insindacabile giudizio la D.L. potrà disporre in corso di esecuzione. L'Impresa può sviluppare i lavori nel modo che riterrà più opportuno secondo un programma da essa redatto ed approvato preventivamente dalla D.L.

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutti i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e loro sostituzione in caso di danneggiamenti.

### **4.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

#### **4.1.1 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE**

Le aree destinate a cantiere saranno quelle interessate dai lavori di proprietà della Committenza. Resta quindi a totale carico dell'impresa l'onere della richiesta in concessione dell'impiego delle aree diverse da quelle oggetto dei lavori che dovessero essere adibite anche ad ausilio al cantiere; essa dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri della concessione ed a quelle eventuali imposte dalle Amministrazioni competenti. Le aree medesime dovranno esclusivamente servire ad uso cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinati, sia pure temporaneamente, ad altro uso.

#### **4.1.2 DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che si possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

I danni causati da forza maggiore sono a carico dell'Appaltatore se i lavori non sono stati misurati né regolarmente iscritti a libretto, a meno che, la loro esecuzione e quantità risulti dalle misurazioni provvisorie degli assistenti o sia provata con certezza in altri modi ad esclusione della sola prova testimoniale.

L'impresa è tenuta a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni ed a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si siano verificati.

L'eventuale compenso spettante per i danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai valori e prezzi di contratto. Pertanto l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere danneggiate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quanto esse siano imputabili anche alla negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della direzione dei lavori.

#### **4.1.3 DANNI AD OPERE DI TERZI**

L'Appaltatore dovrà ripristinare a propria cura e spese ogni opera, manufatto od impianto eventualmente danneggiato durante l'esecuzione delle lavorazioni di propria competenza.

### **4.2 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE**

#### **4.2.1 SVILUPPO DEI LAVORI**

In linea generale l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della D.L., ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi del Committente.

Il Committente si riserva a ogni modo il diritto di fissare all'Impresa i punti dove devono di preferenza essere incominciati i lavori, concentrati in mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto dal pubblico vantaggio.

Il Committente si riserva inoltre il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'impresa è tenuta a condurre i lavori in modo tale da eseguire sempre tratti completi e funzionali, con l'avvertenza che i lavori eseguiti in eccedenza alle previsioni di progetto, qualora determinassero il superamento delle somme contrattuali, non saranno contabilizzati. L'Impresa provvederà ai preparativi e alle provviste necessarie all'esecuzione delle opere nei modi e nei tempi stabiliti nei documenti di contratto.

#### **4.2.2 IMPIANTO DEL CANTIERE**

L'impresa dovrà completare l'impianto del cantiere entro e non oltre il termine stabilito dai documenti di contratto. Secondo i termini stabiliti dal cronoprogramma, prima di dare inizio ai lavori, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. il piano di sviluppo degli stessi e tutti gli elaborati progettuali di programmazione, verifica e cantierizzazione previsti dalla normativa vigente e dai documenti di contratto.

Per i lavori oggetto di appalto saranno necessari più impianti di cantiere.

#### **4.2.3 RISPETTO PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA IN CANTIERE**

L'Appaltatore dovrà rispettare tutte le prescrizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente, dal Piano di Sicurezza e Coordinamento e dal Piano Operativo di Sicurezza che dovrà redigere.

Altresì dovrà mantenere in perfetta efficienza tutte le opere provvisorie o fisse afferenti la sicurezza nell'ambito del cantiere.

#### **4.2.4 PULIZIA E PROTEZIONE DEI MANUFATTI DURANTE IL CANTIERE**

L'Appaltatore è tenuto a:

- mantenere nelle aree di lavoro massimo ordine e pulizia;
- eseguire la pulizia quotidiana delle aree interessate alle lavorazioni ed accatastare i materiali di rifiuto o di risulta in container, su aree indicate dalla D.L.;
- mantenere pulite le aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti;
- fornire, posare e successivamente smantellare idonei rivestimenti protettivi provvisori delle opere eseguite per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere stesse;
- predisporre, fino alla consegna dei lavori, tutte le opere provvisorie atte ad impedire l'accesso e l'utilizzo delle aree finite al personale di cantiere non autorizzato.

#### **4.2.5 CAMPIONATURE**

##### **4.2.5.1 CAMPIONATURE RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una serie di campioni di tutti i singoli materiali che intende impiegare, compresi eventuali pezzi speciali.

I campioni dovranno essere accompagnati dall'imballo originale del produttore dal quale si possano rilevare i seguenti dati caratteristici:

- tipo di materiale;
- scelta;
- dimensioni
- finitura;
- tonalità di colore;
- scheda tecnica con i requisiti prestazionali che non dovranno essere inferiori a quanto richiesto nelle presenti specifiche;
- requisiti tecnici.

Detti campioni dovranno essere approvati dalla D.L. e controfirmati dalle parti: una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente.

Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne l'accettabilità.

Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte della D.L., la posa non potrà avere inizio.

È facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

E' altresì facoltà della D.L. richiedere anche più campionature riferite alle medesime lavorazioni.

D.L. e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi non distruttivi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative UNI.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Per ogni tipo di pavimentazione, rivestimento ed elemento di finitura o a vista (ad es. pavimentazioni, parapetti, rivestimenti, ecc. dovranno essere forniti non meno di quattro campioni.

#### 4.2.5.2 CAMPIONATURE RELATIVE A COMPONENTI E SISTEMI IN OPERA

Ove previsto dal progetto o dalla D.L., l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

Si prevedono in generale campionature in opera per sistemi d'assieme e singole componenti in opera.

Per i secondi (quali singole pavimentazioni, finiture ed installazioni) dovranno essere realizzati campioni circoscritti a singoli elementi.

La D.L. può richiedere a suo insindacabile giudizio l'esecuzione di prove per la verifica della conformità ai requisiti prestazionali richiesti, su campionature realizzate fuori opera. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi all'esecuzione delle campionature in opera, fuori opera e delle prove quali ad es.:

esecuzione campionature;

esecuzione prove, uso strumentazione per esecuzione prove;

restituzione tabelle delle prove eseguite;

conservazione fino a conclusione dei lavori delle campionature;

demolizione delle campionature, a lavori ultimati, solo dopo disposizione della D.L.;

allontanamento a discarica del materiale di risulta in conformità alle normative vigenti;

ecc.

### 4.3 VERIFICHE ED ELABORATI DI CANTIERE

#### 4.3.1 RAPPORTI TRA IMPRESA ED ENTI

L'Impresa dovrà prendere contatto con tutti gli Enti preposti alla emanazione di permessi e/o servizi quali Regione, Magistrato alle Acque, Comune, Soprintendenza ai Monumenti, Enel, Terna, Telecom, Acquedotto, GAS, RFI (gruppo Ferrovie dello Stato) ecc. al fine di ottenere tutte le autorizzazioni ed indicazioni per la realizzazione dell'opera. E' altresì a carico dell'Impresa, senza che essa possa accampare alcun diritto, la formulazione di tutte le domande e le pratiche necessarie per l'ottenimento dei permessi, come pure l'esecuzione di tutti i progetti esecutivi per la realizzazione dei servizi, nella loro globalità, quali Enel, Telecom, GAS, Acquedotto, ecc.

Per eventuali ritardi per la mancata osservanza di quanto sopra, non sarà concessa alcuna proroga rispetto alla data di ultimazione dei lavori, sempre che tali ritardi siano da attribuirsi all'Impresa stessa.

### 5 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Si descrivono nei seguenti articoli le caratteristiche tecniche e le norme di riferimento dei materiali di base impiegati nelle diverse lavorazioni. Le caratteristiche di seguito riportate costituiscono i requisiti minimi di accettazione previsti a norma di legge, ulteriori specifiche, in conformità agli elaborati di progetto, sono riportate nei capitoli relativi alle singole lavorazioni.



I materiali, i componenti e gli oggetti diversi non specificati nei seguenti articoli, ivi compresi i materiali per impianti idrici, elettrici, elettronici, gli elementi di arredo, ecc. si rinvia alle prescrizioni dei relativi capitolati speciali tipologici ed alle norme di buona tecnica di esecuzione.

### **5.1 NORMATIVE CE**

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere provverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ai requisiti di qualità indicati nei seguenti articoli, oltre che nelle specifiche disposizioni regolamentari e di legge.

I materiali impiegati devono essere conformi alle prescrizioni contenute nella direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.

In particolare, si fa esplicito riferimento al D.P.R. 21.04.1993, n. 246 di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, al D.P.R. 10.12.1997, n. 499 Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la Direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione e al D.M. 8 aprile 2010 – Elenco riepilogativo di norme concernenti l'attuazione della Direttiva 89/106/CE.

Le caratteristiche di resistenza e di reazione al fuoco dei materiali sono classificate dalle norme europee UNI EN 13501/05 e UNI EN 13501/07 - Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione.

Tutti i prodotti per i quali la norma EN europea di riferimento sia stata recepita dalla normativa nazionale devono presentare obbligatoriamente la marchiatura CE.

### **5.2 PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI**

I materiali e i prodotti utilizzati dovranno essere completamente rispondenti all'applicazione e alla funzione a cui sono destinati ed essere posti in opera in conformità alla norme tecniche e ai certificati di omologazione. In caso di lacune o discordanza fra prescrizioni e normative, dovranno essere adottate le prescrizioni più aderenti alle finalità dell'opera e più vantaggiose per il Committente.

La rispondenza dei prodotti da costruzione alle prescrizioni normative ed a quelle del presente Capitolato deve essere comprovata da idonee documentazioni e certificazioni di conformità rilasciate dai produttori. La Direzione lavori potrà comunque ordinare, sia in fase di accettazione dei materiali sia in fase di esecuzione, prove di laboratorio per la verifica della rispondenza fra i requisiti prestazionali dichiarati e le prescrizioni di progetto.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.

Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore non effettui la rimozione del materiale, nel termine prescritto dalla D.L., il Committente può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore a carico della quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa in qualche modo derivare dalla rimozione stessa.

L'Impresa ha la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei lavori.

L'Impresa è inoltre totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo esso tenuto a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni accettati dalla D.L.

### **5.3 ACCETTAZIONE E CONTROLLI**

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo art. 2; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Si precisa che le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferentesi alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori; l'accettazione dei materiali non è comunque definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Norme, purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese necessarie per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori indicati dalla Direzione Lavori; fatte salve diverse prescrizioni contenute negli articoli specifici delle Norme, il costo diretto delle prove di laboratorio verrà invece sostenuto in parti uguali tra Stazione Appaltante e Appaltatore.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio; degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire la autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso i laboratori ufficiali individuati negli elenchi elaborati in conformità alla vigente normativa indicati univocamente dalla Stazione Appaltante.

### 5.3.1 CERTIFICATI DI CONFORMITÀ

L'Appaltatore, prima dell'impiego dei vari tipi di materiali per ogni categoria di lavoro previsti, dovrà esibire al Direttore dei Lavori, i relativi "Certificati di conformità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale e comunque secondo quanto prescritto dalle norme vigenti.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza delle forniture ai requisiti richiesti, sarà comprovata per mezzo di attestati di conformità corredati da idonea documentazione e/o certificazione rilasciati dal produttore. I materiali dovranno provenire da produttori di provata capacità e serietà in grado di assicurare forniture con caratteristiche costanti.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

### 5.3.2 ACCERTAMENTI PREVENTIVI

Il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, disporrà a suo insindacabile giudizio ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difforni rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, e all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale saranno applicate le penali previste dai documenti di contratto.

Prima dell'inizio dei lavori comportanti l'impiego dei materiali in quantità superiori a:

- 1.000 m<sup>3</sup> per i materiali lapidei e conglomerati bituminosi,
- 500 m<sup>3</sup> per i conglomerati cementizi,
- 50 t per i cementi e le calci,
- 5.000 m per le barriere,

il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Impresa, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difforni rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista nell'Art. "Tempo utile per dare compiuti i lavori - penalità in caso di ritardo" delle Norme Generali.

### 5.3.3 PROVE DEI MATERIALI E DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione dei materiali, l'Impresa resta obbligata ad effettuare in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi che le verranno ordinate dal Direttore dei Lavori, nonché quelle sui campioni da prelevare in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. La D.L. provvederà alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità, i provini di calcestruzzo dovranno essere fatti maturare in ambiente a temperatura e umidità controllate secondo quanto previsto dalle vigenti norme.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi da entrambe le parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle normative vigenti.

### 5.4 CAMPIONATURE E PROVE PRELIMINARI ALLA FASE DI ACCETTAZIONE

L'Appaltatore è tenuto a presentare alla D.L. i campioni di tutti i materiali, di tutti i sistemi edilizi impiegati nella realizzazione dell'Opera, alla realizzazione di campionature di particolari componenti edilizi da sottoporre a prove di laboratorio per la verifica della conformità ai requisiti prestazionali di progetto e di campionature in opera complete di tutti gli elementi tecnici, le lavorazioni e le finiture di progetto.

Le campionature da sottoporre a prove devono essere conformi agli elaborati di progetto e alle norme tecniche di riferimento. Le prove in laboratorio, a cura ed onere dell'Appaltatore, devono essere svolte su campionature esaminate dalla D.L. e se richiesto essere condotte alla presenza della D.L. o del Committente.

Le campionature dei materiali, dei componenti edilizi e delle lavorazioni in opera approvate dalla D.L. costituiscono il termine di paragone qualitativo, tecnico ed estetico al quale le opere finite dovranno corrispondere in ogni caratteristica. L'Appaltatore dovrà presentare le campionature richieste congruo anticipo sull'inizio delle varie fasi di lavoro secondo i tempi stabiliti dal cronoprogramma dei lavori o a seguito di comunicazione da parte della D.L. All'atto della consegna dei campioni da parte dell'Appaltatore saranno presenti incaricati del Committente e della D.L., che rilasceranno verbale scritto di quanto prodotto e di quanto approvato. Nel caso in cui i campioni non fossero ritenuti soddisfacenti l'Appaltatore avrà l'obbligo di produrre altri campioni fino al raggiungimento degli standard richiesti, a sua totale cura e spesa.

Ogni campione prodotto sarà completato di tutte le finiture e accessori necessari affinché sia possibile valutare tutte le caratteristiche richieste.

Di ogni materiale e di ogni lavorazione impiegati l'Appaltatore consegnerà alla D.L. una copia della scheda tecnica, nella quale devono essere chiaramente indicati:

- caratteristiche tecniche, fisiche, chimiche;
- riferimenti di legge e loro integrale rispetto mediante test in laboratori ufficialmente riconosciuti;
- modalità di posa e di lavorazione;
- modalità di manutenzione e pulizia;
- dati del produttore e di un suo rappresentante per ogni prodotto acquistato.

Prima dell'esecuzione delle campionature vere e proprie, l'Appaltatore consegnerà alla D.L. un campione preliminare dei materiali e dei componenti costituenti il componente edilizio oggetto di campionatura. Sulla scorta di quanto consegnato la D.L. effettuerà una selezione. Tutti i prodotti prescelti saranno quindi campionati secondo le seguenti indicazioni e/o secondo le indicazioni della D.L. e/o del Committente.

### 5.5 CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutti i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e loro sostituzione in caso di danneggiamenti.

### 5.6 CRITERI DI MISURAZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE

L'applicazione dei criteri di misurazione è valida soltanto per il controllo della completezza delle opere a cura della D.L. e per la quotazione delle sole varianti in aggiunta o in diminuzione esplicitamente richieste dal Committente.

Il Committente si riserva la facoltà di ordinare l'esecuzione di opere in maggiorazione per le quali sarà stabilito un importo aggiuntivo a corpo determinato sulla scorta delle quantità di computo metrico predisposto dal progettista, moltiplicato per i prezzi unitari di contratto. Qualora fosse necessario determinare nuovi prezzi, essi saranno concordati tra la D.L. e i Progettisti e l'Appaltatore sulla scorta dei prezzi medi di mercato e/o per similitudine con i prezzi di contratto.

I criteri di misurazione delle lavorazioni e delle forniture sono descritti nei relativi capitoli del presente capitolato.

In nessun caso si procederà alla misurazione di qualsiasi tipo di opere provvisorie, ivi compresi i ponteggi e banchinaggi, intendendosi dette opere sempre comprese nei prezzi unitari delle singole voci di prezzo. Le soluzioni alternative non saranno considerate varianti.

## 5.7 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo punto 5.8; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori, la quale dovrà attenersi alle direttive di carattere generale o particolare eventualmente impartite dai competenti Uffici dell'Ente.

L'accettazione dei materiali non è in ogni modo definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Norme purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori in seguito specificati o indicati dall'Ente e/o dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni saranno effettuate presso i laboratori ufficiali specificati nell'art. 20 della Legge 5/11/1971 n. 1086; la Direzione Lavori potrà a suo giudizio, autorizzare l'esecuzione delle prove presso altri laboratori di sua fiducia.

## 5.8 CARATTERISTICHE TECNICHE MATERIALI

### 5.8.1 CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nel D.M. 17.01.18 e nelle norme UNI EN 206-1:06 e UNI EN 197-1; l'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e di collaudo sono regolate dal D.M. 17.01.2018.

Il cemento, fra quelli considerati idonei in conformità alla norma UNI EN 197-1, Leganti idraulici deve essere scelto, tenendo in considerazione:

l'esecuzione dell'opera;

- l'uso finale del calcestruzzo;
- le condizioni di maturazione;
- le dimensioni della struttura;
- le condizioni ambientali alle quali la struttura sarà esposta;
- la potenzialità reattiva degli aggregati agli alcali provenienti dai componenti.

La classe e esposizione del calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice e armato deve essere determinata secondo norma UNI EN 206 e UNI 11104:2004:

In ambiente marino si deve sempre usare cemento tipo pozzolanico o d'altoforno (o comunque solfato-resistente); il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore massimo di 0,50/0,45 ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo.

Il confezionamento deve, in ogni caso, rispondere alle indicazioni delle "Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale", edite dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in recepimento della Direttiva Europea 89/106/CEE.

I cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno, se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso laboratori ufficialmente riconosciuti.

Per i cementi d'importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

Nel caso in cui il cemento sia approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità; l'immagazzinamento del cemento nei silos deve essere effettuato senza miscelare tipi diversi.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementifici che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori un impegno, assunto dai cementifici prescelti, a fornire cemento per il quantitativo previsto, ed in corrispondenza ai requisiti chimici e fisici di legge.

Con un conveniente anticipo rispetto all'inizio del loro impiego, l'Appaltatore, se richiesto dal Committente, deve consegnare alla Direzione Lavori per l'approvazione un campione del cemento che intende utilizzare, corredato dai certificati originali sotto riportati rilasciati da un Laboratorio ufficiale attestanti la rispondenza alle caratteristiche richieste:

- analisi chimica del cemento;
- prove di resistenza meccanica a flessione e compressione su malta normale, eseguite secondo le modalità di cui all'articolo 10 del già citato D.M. 3 giugno 1968.

L'Appaltatore deve approvvigionare il cemento presso fabbriche che diano adeguate garanzie per l'espletamento della fornitura con costanza di caratteristiche ed a prendere tutti i provvedimenti necessari ad assicurare l'efficacia e la regolarità dei controlli in generale.

#### **5.8.2 LEGANTI IDRAULICI SPECIALI**

I cementi a presa rapida, dovranno rispondere alle sopraindicate norme sui cementi ed essere conservati al riparo dall'umidità; le modalità di posa in opera dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore e, gli sfridi, a presa avvenuta, dovranno essere portati a rifiuto.

I cementi privi di ritiro, costituiti da cemento portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

- determinazione del ritiro del cls indurito (UNI 11307:2008)
- consistenza (slump) compresa fra i valori di 14-20 cm.;
- assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122:2008;
- buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa (UNI 7123:72);
- ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (CNR UNI 10020:71);
- resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI EN 12390).

I legnati idraulici speciali saranno miscelati con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi dovranno essere trasportati a rifiuto.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida rispettando le indicazioni consigliate dal produttore.

#### **5.8.3 AGGIUNTE**

Ai sensi art. 11.2.9.3 del D.M. 17.01.2018, nei calcestruzzi per uso strutturale è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450/1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206/1:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263/1.

#### **5.8.4 ADDITIVI**

Ai sensi dell'art. 11.2.9.4 del D.M. 17.01.2018, nei calcestruzzi per uso strutturale gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934/2. Gli additivi per impasti cementizi sono classificati in funzione delle caratteristiche prestazioni in: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti/aeranti; fluidificanti/ritardanti; fluidificanti/acceleranti; antigelo/superfluidificanti.

L'impiego degli additivi sarà legato anche alla stagionalità delle lavorazioni al fine di dare sempre un prodotto conforme alle prescrizioni progettuali.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà richiedere le schede dei singoli additivi e far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

#### **5.8.5 MISCELE PRECONFEZIONATE DI COMPONENTI PER IL CALCESTRUZZO**

Ai sensi art. 11.2.9.6 del D.M. 17.01.2018, per calcestruzzi strutturali, in assenza di specifica norma armonizzata europea, il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.



### 5.8.6 MALTE, CALCESTRUZZI CEMENTIZI E PRODOTTI PER RIPRISTINI

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte, ed i rapporti di miscela, devono corrispondere alle prescrizioni delle voci precedenti, per i vari tipi d'impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei lavori.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti deve essere effettuato con dispositivi meccanici suscettibili di esatto controllo, che l'Impresa deve fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno sollecitamente e senza indugio portati a rifiuto.

#### 5.8.6.1 MALTA CEMENTIZIA PREMISCELATA TISSOTROPICA A RITIRO COMPENSATO

Malta cementizia fibrorinforzata tissotropica a ritiro compensato, per il ripristino superficiale delle travi in c.a. tipo EXOCHEM FP di Ruredil a base di cemento (o similari), inerti selezionati, additivi superfluidificanti, agenti per il controllo del ritiro sia in fase plastica (UNI 8996) sia in fase indurita (UNI 8147) e fibre di polipropilene. La malta tixotropica, fortemente adesiva al calcestruzzo, al laterizio e al ferro, durabile e idonea per riparazioni e rivestimenti strutturali, senza ritiro.

La malta deve essere applicata su sottofondo compatto, opportunamente irruvidito con uso di spatola o cazzuola senza necessità di casseri anche in verticale; lo spessore massimo consentito è di 50 mm per strato.

Il prodotto deve rispondere ai requisiti definiti nella UNI EN 1504/9 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi" e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 "Riparazione strutturale e non strutturale" per malte strutturali di classe R4.

Requisiti minimi richiesti dalla norma EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4:

Acqua d'impasto per 100 kg di premiscelato secco	15 – 16 litri
Consistenza della malta (EN 13395-1)	170 +/- 10 mm
Peso specifico malta fresca (EN 1015-6)	2,10 ± 0,05 g/cc
Resa (consumo di premiscelato secco)	circa 1,8 kg/m <sup>2</sup> /mm
Espansione Contrastata	1 gg > 0,04%
Resistenza Compressione 1,7,28 gg (EN 12190)	>30; >37; >54 MPa
Resistenza Flessione 1,7,28 gg (EN 196-1)	>3,5; >4,5; >7 MPa
Modulo elastico a 28gg (EN 13412)	> 24 GPa
Forza d'aderenza alla barra liscia a 28 gg RILEM-CEB-FIP- RC6-78	> 4 MPa
Forza d'aderenza alla barra aderenza migliorata a 28gg RILEMCEB-FIP- RC6-78	> 32 MPa
Adesione al calcestruzzo a 28 gg (EN 1542)	> 4 MPa
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	Euroclasse A1
Resistenza ai solfati (ASTM C88)	Nessun degrado dopo 15 cicli

#### 5.8.6.2 PROTETTIVO CONTRO LA CORROSIONE DEI FERRI DI ARMATURA

Prodotto protettivo contro la corrosione tipo RURECOAT 3 di Ruredil a base cementizia (o similari), contenente inibitori di corrosione per la protezione attiva delle armature del cemento armato. Il prodotto è costituito da un componente "A" in polvere e da un componente "B" liquido che, una volta miscelati, formano una pasta pennellabile.

Il prodotto deve essere rispondente ai requisiti definiti nella UNI EN 1504/9 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi" e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7 "Protezione contro la corrosione delle armature".

#### 5.8.6.3 PROTETTIVO ANTI-CARBONATAZIONE

Pittura protettiva anti carbonatazione tipo RURECOAT 1 di Ruredil (o similari), è un prodotto monocomponente in dispersione acquosa a base di resine ad alta reticolazione per l'impregnazione superficiale del calcestruzzo.

La formulazione del prodotto, a base di una resina acrilica, protegge il calcestruzzo dagli effetti dannosi della carbonatazione, impedendo la penetrazione della CO<sub>2</sub> e di altri gas aggressivi, attraverso le porosità e le microfessurazioni della pasta del cemento.

Il prodotto deve rispondere ai requisiti della EN 1504-2 "Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo" definiti secondo i principi della UNI EN 1504-9 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso di prodotti e sistemi".

#### 5.8.7 ANCORANTE EPOSSIDICO PER INIEZIONI DI TASSELLI / ANCORANTI

Resina epossidica tipo Hilti HIT-RE-500-V3 (o similari)

Per caratteristiche tecniche e di posa si rimanda alla scheda del produttore.

Prevedere foro nel calcestruzzo  $\Phi/\text{foro} = \Phi/\text{barra} + 2\text{mm}$

Realizzare il foro con il sistema a roto percussione e pulizia automatica: sistema tipo Hilti SafeSet (o similari) con punta cava collegata al sistema di aspirazione.

#### 5.8.8 GEOTESSILE TESSUTO

Si riportano caratteristiche tecniche dei geotessuti impiegati nella realizzazione delle opere, secondo indicazioni di progetto. In funzione delle specifiche applicazioni, i requisiti prestazionali dei geotessuti devono essere rispondenti alle prescrizioni di progetto.

Ogni geotessile dovrà essere approvato dalla direzione lavori e la posa dovrà essere realizzata seguendo le indicazioni progettuali e/o le procedure fornite dal produttore.

Il produttore dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità sul materiale fornito attestante le caratteristiche tecniche richieste sulla base delle relative prove meccaniche effettuate su ogni lotto di produzione identificabile dall'etichetta posta sui singoli rotoli, il nome dell'impresa appaltante e l'indirizzo del cantiere.

##### 5.8.8.1 GEOTESSILE TESSUTO FLESSIBILE

Geotessile tessuto flessibile realizzato in polipropilene resistenti ai raggi UV, ai microrganismi ed alle sostanze chimiche normalmente presenti nei terreni. La resistenza a trazione a breve termine dovrà essere non inferiore a 55 kN/m nella direzione longitudinale e trasversale, cui dovrà corrispondere un allungamento non superiore al 18% in direzione longitudinale e al 15% in direzione trasversale (ISO 10319). La permeabilità del materiale dovrà essere maggiore di  $10 \times 10^{-3}$  m/s (EN ISO 11058).

##### 5.8.8.2 GEOTESSILE TESSUTO

Geotessile tessuto realizzato in polipropilene resistenti ai raggi UV, ai microrganismi ed alle sostanze chimiche normalmente presenti nei terreni. La resistenza a trazione a breve termine dovrà essere non inferiore a 80 kN/m nella direzione longitudinale e trasversale, cui dovrà corrispondere un allungamento non superiore al 20% in direzione longitudinale e al 18% in direzione trasversale (ISO 10319). La permeabilità del materiale dovrà essere maggiore di  $6 \times 10^{-3}$  m/s (EN ISO 11058).

##### 5.8.8.3 GEOTESSILE TESSUTO FLESSIBILE CON FUNZIONE DI STRATO DI RINFORZO - PVA

Geotessile tessuto flessibile con funzione di strato di rinforzo, separazione e filtrazione dei terreni. Il geotessile sarà realizzato in polivinilalcol (PVA) nella direzione dell'ordito ed in polipropilene nella direzione della trama. La resistenza a trazione a breve termine dovrà essere non inferiore a 400 kN/m nella direzione longitudinale, cui dovrà corrispondere un allungamento non superiore al 6% (UNI EN ISO 10319:2008). Il modulo elastico al 5% di allungamento, in direzione longitudinale, dovrà essere non inferiore a 8000 kN/m. In terreni con valori di pH compresi tra 4 e 12, il geotessile non dovrà subire alcuna riduzione della resistenza longitudinale. Tale caratteristica dovrà essere supportata da opportuni certificati di prova. La permeabilità del materiale dovrà essere almeno 10 l/m<sup>2</sup>/s (UNI EN ISO 11058:2002).

##### 5.8.8.4 GEOTESSILE TESSUTO CON FUNZIONE DI STRATO DI RINFORZO

Geotessile tessuto con funzione di strato di rinforzo, separazione e filtrazione dei terreni. Il geotessile sarà realizzato in poliestere ad elevato modulo e basso creep nella direzione dell'ordito ed in poliammide nella direzione della trama. Dovrà essere resistente ai raggi UV (perdita trascurabile della resistenza dopo un periodo di esposizione minimo di 4 settimane), ai microrganismi e alle sostanze chimiche normalmente presenti nei terreni. La resistenza a trazione a breve termine dovrà essere non inferiore a 1000 kN/m nella direzione longitudinale e a 100 kN/m nella direzione trasversale, cui dovrà corrispondere un allungamento non superiore al 10% ed al 20% rispettivamente (UNI EN ISO 10319:2008). Il geotessile dovrà sviluppare nel senso longitudinale una tensione di almeno 500 kN/m al 6% di allungamento (UNI EN ISO 10319:2008). La permeabilità del materiale dovrà essere maggiore di  $3,0 \times 10^{-3}$  m/s (UNI EN ISO 11058:2002). Le giunzioni potranno essere realizzate mediante sovrapposizioni o cuciture. Non sono ammesse cuciture nella direzione di rinforzo.

### 5.8.9 MATERIALI FERROSI.

I materiali metallici in generale devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente in fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi devono risultare, all'analisi chimica, esenti da impurità e sostanze anomale e inoltre la loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare la corretta riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni.

In particolare essi si distinguono in:

- 1) Acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle vigenti Norme Tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- 2) lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p.: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm;
- 3) acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

#### 5.8.9.1 ARMATURE PER OPERE IN CALCESTRUZZO

L'acciaio per l'armatura del calcestruzzo normale deve essere del tipo B450C, rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 17 gennaio 2018 e nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Gli elementi strutturali di acciaio, quali staffe, ferri piegati, gabbie d'armatura, dovranno provenire da un Centro di Trasformazione, dotato di certificazione UNI EN ISO 9001 e, in relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante saldatura, UNI EN ISO 3834, parti 2-4. Ogni fornitura in cantiere di elementi di acciaio provenienti dai centri di trasformazione deve essere corredata dagli estremi dell'avvenuta attestazione presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EN 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204), UNI EN 10080:2005 - Acciaio d'armatura per calcestruzzo.

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicare l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Acciaio per armature B450C, D.M. 17.01.18, paragrafo 11.3.2.1

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| • Tensione caratteristica di snervamento:               | $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ |
| • Tensione caratteristica di rottura:                   | $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$ |
| • Valore minimo di $k=(f_t / f_y)$ :                    | $1.15 \leq k \leq 1.35$       |
| • Tensione di snervamento nominale ( $f_y / f_y$ , nom) | $k \leq 1.25$                 |
| • Deformazione caratteristica al carico massimo:        | $\epsilon_{uk} \geq 7.5\%$    |
| • Modulo di elasticità $E_s$ :                          | 200GPa                        |

#### 5.8.9.2 ACCIAIO IN FILI LISCI O NERVATI

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel calcestruzzo armato, alle proprietà indicate, dalle "Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 17.01.2018).

#### 5.8.9.3 RETI DI ACCIAIO ELETTROSALDATE

Le reti di acciaio elettrosaldato per l'impiego nelle strutture in cemento armato, dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al punto 11.3.2.5 del D.M. 17.01.2018.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI ISO 15630-2:2004 per il 25% della forza di snervamento della barra.

#### 5.8.9.4 ACCIAIO PER C.A.P. E PER FUNI

Sono ammessi solo acciai qualificati e controllati secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018.

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito sotto forma di:

Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;

Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;

Treccia: 2 o 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili della treccia;

Trefolo: fili avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali.

Ciascun rotolo di filo liscio, ondulato o con impronte deve essere esente da saldature.

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di trecce e di trefoli se effettuate prima della trafilatura; non sono ammesse saldature durante l'operazione di cordatura.

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe. È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Caratteristiche meccaniche come da tabelle di cui al D.M. 17.01.2018.

#### **5.8.9.5 ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17.01.2018.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_y$  e di rottura  $f_{t_k}$  da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali  $f_y = R_e H$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992. In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale  $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson  $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
- densità  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_y$  e di rottura  $f_{t_k}$  riportati nelle tabelle del D.M. 17.01.2018.

Classe di esecuzione secondo UNI EN1090 EXC2 (CC2;SC1;PC1)

#### **5.8.9.6 ACCIAIO INOSSIDABILE**

È ammesso l'impiego di acciai inossidabili austenitici o austeno-ferritici purché le caratteristiche di resistenza siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai come prescritto dal D.M. 17.01.2018.

Acciaio inossidabile dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71.

Le lamiere d'acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317.

La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove «x» sta per «acciaio legato», il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %.

Oltre alla classificazione UNI sarà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).

#### **5.8.9.7 ACCIAIO ZINCATO**

Acciaio zincato: profilati, lamiere e tubi d'acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma d'unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso).

Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acqua e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir.

Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente su ciascuna faccia della lamiera, se non diversamente specificato, non dovrà essere inferiore a:

190 g/m<sup>2</sup> per zincatura normale

300 g/m<sup>2</sup> per zincatura pesante

## **6 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

### **6.1 NORME GENERALI DI ESECUZIONE**

Nelle demolizioni dovranno essere rispettate le norme di cui al D.P.R. 7/1/1956, n. 164.

L'Appaltatore non può iniziare lavori di demolizione o rimozione senza il preventivo benestare della Direzione Lavori la quale, a suo insindacabile giudizio, stabilisce se le demolizioni possano essere effettuate per strutture complete o per campioni dei quali fissa le dimensioni.

La Direzione Lavori ha inoltre la facoltà di ordinare la rimozione preventiva e l'accatastamento in cantiere di elementi accessori o strutturali compresi sia nelle strutture da demolire, sia in quelle che rimangono in posto. Sono da addebitare all'Appaltatore tutti i deterioramenti degli elementi oggetto di rimozione che si verifichino per propria negligenza od incuria.

Tutti gli elementi residui di cui non venga ordinata la rimozione preventiva, possono essere demoliti unitamente alle strutture.

Prima di dare inizio alle rimozioni ed alle demolizioni l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possano rendersi necessari in relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, con riferimento al loro stato, alle condizioni di sollecitazione e di vincolo.

Le rimozioni e le demolizioni devono essere eseguite adottando tutte le necessarie precauzioni e tutte le misure atte a prevenire infortuni alle persone o danni alle strutture residue e a costruzioni, opere, impianti di proprietà del Committente e di terzi sotto la piena ed esclusiva responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore deve di conseguenza porre in opera tutte le protezioni, sbadacchiature, rinforzi e puntelli che si rendessero eventualmente necessari come pure gli sbarramenti e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori. L'Appaltatore deve effettuare i lavori di demolizione procedendo gradualmente dall'alto verso il basso; non è consentito l'abbattimento di grandi fronti di muratura né la caduta libera dei materiali da notevole altezza. Le demolizioni delle strutture in c.a. dovranno essere effettuate unicamente a mano o, solo eccezionalmente, a mezzo di martelli demolitori previa approvazione della Direzione lavori.

La demolizione di marciapiedi, pozzetti e caditoie dovrà avvenire con martello demolitore od altro mezzo previa approvazione della D.L.

Le demolizioni devono venire limitate alle parti ed alle dimensioni stabilite dalla D.L.

La rimozione delle parti metalliche annegate nel calcestruzzo dovranno avvenire previa demolizione localizzata superficiale del c.a. in modo da tagliare le parti metalliche emergenti sotto la superficie del c.a. e poter passivare in modo adeguato i monconi metallici che rimangono annegati nel c.a. che sarà poi ripristinato con prodotti specifici.

Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

Per tutte le opere di demolizione, sia parziale che totale (anche in sezione obbligata), di murature, elementi in c.a. ecc, l'impresa dovrà avere cura di non danneggiare le opere residue, di produrre e di prevenire la formazione di polveri vibrazioni e rumori verso gli ambienti adiacenti.

È assolutamente vietato gettare dall'alto i materiali in genere, i quali devono essere trasportati e guidati in basso, e di sollevare polvere (sarà onere dell'impresa provvedere, se necessario alla opportuna bagnatura dei materiali di risulta).

Sarà onere dell'impresa il trasporto di tutti i materiali di risulta a discarica autorizzata, gli oneri di discarica, la pulizia sistematica e finale di tutti i locali e delle aree di cantiere o poste in prossimità dello stesso.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno essere accuratamente trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. stessa.

Sono inoltre a carico della ditta appaltante:

L'esecuzione di tutte le opere provvisorie di puntellazione, passerelle, protezioni, linee vita ecc. e quanto altro necessario allo svolgimento dei lavori in condizioni di assoluta sicurezza;

Tutti gli oneri e magisteri necessari per dare le opere perfettamente idonee alle successive opere di ricostruzione;

Tutti gli oneri conseguenti al fatto di dover operare al di fuori dei normali orari di lavoro ed eventualmente in giornata festiva.

Tutte le opere di impermeabilizzazione provvisoria necessarie ad evitare infiltrazioni d'acqua all'interno delle aree aeroportuali ed in funzione durante lo svolgimento dei lavori.

Tutti i rottami e le macerie devono essere trasportati alle pubbliche discariche, previe eventuali ulteriori suddivisioni o disfaccimenti; la Direzione Lavori ha tuttavia la facoltà di prescrivere che parte dei materiali di risulta, se riconosciuti idonei, vengano successivamente riutilizzati.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa, essendosene tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.

La Direzione dei Lavori si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per la esecuzione dei lavori appaltati.

Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.



## 6.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la descrizione delle caratteristiche dei materiali si rinvia al capitolo introduttivo "Caratteristiche tecniche generali dei materiali".

### 6.2.1 CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA

In particolare l'Appaltatore dovrà verificare e assicurare che i valori di slump richiesti siano verificati al momento del getto in opera del calcestruzzo.

Gli elaborati di progetto per tutti gli elementi riportano le caratteristiche definite in conformità alle norme UNI-EN 206-1:2006 e UNI 11104:2004 e al D.M. 17.01.2018

- Classe di esposizione
- Classe di resistenza del calcestruzzo
- Rapporto massimo a/c per durabilità
- Contenuto minimo di cemento per durabilità
- Classe di abbassamento al cono (slump)
- Dimensione massima dell'inerte
- Resistenza cubica caratteristica a 28 gg

### 6.2.2 ACCIAIO PER ARMATURA DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

Barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C laminato a caldo, secondo D.M. 17.01.2018, classe di duttilità C secondo Eurocodice 2, appendice C.1.

- Tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
- Tensione caratteristica di rottura e rapporti tra le tensioni:  $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
- Allungamento percentuale caratteristico:  $(A_{gt})_k \geq 7.0 \%$
- $1.13 \leq (f_t / f_y)_k \leq 1.35$
- $(f_y / f_{y,nom})_k \leq 1.25$

## 6.3 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Durante il corso dei lavori la D.L., richiederà il confezionamento di provini supplementari (oltre a quelli previsti per normativa), per l'esecuzione delle seguenti prove atte a garantire il controllo della qualità:

durezza degli inerti;

prova Los Angeles – resistenza alla frantumazione;

prova Micro Deval ad umido.

misure della consistenza del calcestruzzo con il metodo del cono (SLUMP), in accordo con la Norma UNI EN 206-1.

Prove con sclerometro per verificare la resistenza del calcestruzzo.

I controlli i relativi quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento.

Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue.

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla Norma UNI 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il rapporto acqua cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua di impasto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

## 6.4 TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere protette contro la corrosione mediante uno dei cicli di pitturazione definiti nel presente articolo.

I cicli di verniciatura saranno preceduti da spazzolature meccaniche o sabbiature secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

I cicli di verniciatura saranno formati da un minimo di tre mani di prodotti verniciati mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica o filmazione fisica.

Le caratteristiche di composizione dei cicli da applicare sono di seguito indicate.

### 6.4.1 PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO

I cicli di verniciatura saranno formati da un minimo di tre mani di prodotti verniciati mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica o filmazione fisica; le caratteristiche di composizione dei cicli da applicare sono le seguenti:

#### 6.4.1.1 CICLO "A"

Il rivestimento dovrà essere formato come minimo da tre mani di prodotti vernicianti.

Le caratteristiche di composizione degli strati dovranno essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo al clorocaucciù pigmentata con minio e cromato di zinco (Zn Cr O<sub>4</sub>), avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

- tipo di legante clorocaucciù
- PVC % (1) 36%
- % pigmenti sul totale polveri 82%
- tipi di pigmento minio - ZnCrO<sub>4</sub>
- legante secco % 25%
- spessore del film 80÷100 µ
- metodo di applicazione pennello

2° strato - Mano intermedia al clorocaucciù pigmentata con: rosso ossido, ferro micaceo, alluminio avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

Caratteristiche formulative della mano intermedia:

- tipo di legante clorocaucciù
- PVC % 41%
- % pigmento sul prodotto finito 14%
- tipi di pigmento rosso ossido, ferro-micaceo, alluminio
- legante secco % 28%
- spessore del film 80 ÷ 100 µ
- metodo di applicazione pennello

3° strato - Mano di finitura: clorocaucciù acrilica pigmentata con biossido di titanio, avente una ottima resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Caratteristiche formulative della mano di finitura:

- tipo di legante clorocaucciù acrilica
- PVC % 26%
- % pigmento sul prodotto finito 26%
- tipo di pigmento biossido di titanio (TiO<sub>2</sub>)
- legante secco % 33%

- spessore del film 40  $\mu$
- metodo di applicazione pennello o rullo

#### 6.4.1.2 CICLO "B"

Il rivestimento dovrà essere formato come minimo da tre mani di prodotti vernicianti. Le caratteristiche di composizione degli strati dovranno essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo epossidica pigmentata con  $ZnCrO_4$  (cromato di zinco) avente un ottimo potere bagnante sul prodotto.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

- tipo di legante epossidico
- PVC % 36%
- % pigmento sul totale polveri 25%
- tipo di pigmento cromato di zinco  $ZnCrO_4$
- legante secco % 26%
- spessore del film 30 ÷ 40  $\mu$
- metodo di applicazione pennello

2° strato - Mano intermedia epossidica pigmentata con biossido di titanio ( $TiO_2$ ), avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante:

- tipo di legante epossidico
- PVC% 40%
- % pigmento sul prodotto finito 11%
- tipo di pigmento biossido di titanio ( $TiO_2$ )
- legante secco % 26%
- spessore del film 80 ÷ 100  $\mu$
- metodo di applicazione pennello

3° strato - Mano di finitura poliuretanica di tipo non ingiallente e non sfarinante. Il tipo di polisocianato dovrà essere alifatico (né aromatico, né cicloalifatico), con un contenuto di monometri volatili non superiore allo 0,7% (ASTM D 2615767 T):

- tipo legante poliuretanico
- PVC % 16%
- % pigmento sul prodotto finito 26%
- tipo di pigmento biossido di titanio ( $TiO_2$ )
- legante secco % 39%
- spessore del film 30 ÷ 40  $\mu$
- metodo di applicazione pennello o rullo

#### 6.4.1.3 CICLO "C".

Il rivestimento dovrà essere formato come minimo da quattro mani di prodotti verniciati. Le caratteristiche di composizione degli strati dovranno essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo oleofenolica i cui pigmenti inibitori dovranno essere di base: ossido di piombo (minio), cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silico-cromati di piombo, in composizione singola o miscelati tra loro in modo da conferire la migliore resistenza alla corrosione. E' ammessa la presenza di riempitivi a base di solfato di bario ( $BaSO_4$ ) e silicati in quantità non superiore al 45% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

- tipo di legante oleofenolico
- % pigmenti sul totale polveri 55%
- tipo di pigmento ossido di piombo, cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silico-cromati di piombo
- legante secco (resina) % 18%
- tipo di olio nel legante olio di lino e/o legno
- % olio nella resina secca 60%
- spessore del film secco 35 ÷ 40  $\mu$
- metodo di applicazione pennello o rullo

2° strato - Mano intermedia oleofenolica di colore differenziato dalla 1° mano, di composizione identica al 1° strato; il pigmento inibitore potrà essere sostituito con aggiunta di ossido di ferro per la differenziazione del colore, in quantità non superiore al 6% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

Caratteristiche formulative della 2a mano:

- tipo di legante oleofenolico
- % pigmenti sul totale polveri 55%
- tipi di pigmento ossido di piombo, cromato di zinco, fosfato di zinco, cromati di piombo, silico-cromati di piombo, ossido di ferro
- legante secco (resina) % 18%
- tipo di olio nel legante olio di lino e/o legno
- % olio nella resina secca 60%
- spessore del film secco  $35 \div 40 \mu$
- metodo di applicazione pennello, rullo, airless

3° strato - Mano intermedia alchidica modificata con oli vegetali e clorocaucciù, il cui rapporto in peso, a secco, dovrà essere di 2:1. Non sarà tollerata la presenza di colofonia.

Caratteristiche formulative della 3a mano:

- tipo di legante alchidico-clorocaucciù
- % pigmenti sul totale polveri 55%
- tipi di pigmento biossido di titanio (TiO<sub>2</sub>), ftalocianina bleu
- % di TiO<sub>2</sub> sul totale pigmento 30%
- legante secco (resina) % 40%
- tipo di olio nel legante olio vegetale
- % olio nella resina secca 60%
- spessore del film secco  $35 \div 40 \mu$
- metodo di applicazione pennello, rullo, airless

4° strato - Manto di finitura alchimica modificata con oli vegetali e clorocaucciù di composizione identica al 3° strato, di colore differente dalla precedente mano.

Caratteristiche formulative della 4a mano:

- tipo di legante alchidico-clorocaucciù
- % pigmenti sul totale polveri 55%
- tipi di pigmento biossido di titanio (TiO<sub>2</sub>), ftalocianina bleu
- % TiO<sub>2</sub> sul totale pigmento 30%
- legante secco (resina) % 40%
- tipo di olio nel legante olio vegetale
- % olio nella resina secca 60%
- spessore del film secco  $35 \div 40 \mu$
- metodo di applicazione pennello, rullo, airless

Dato che nelle caratteristiche formulative dei singoli stadi relative ai cicli A, B e C sono presenti sostanze tossiche e potenzialmente cancerogene, come specificato dal D.M. 25 luglio 1987 n. 555 (S.O. alla G.U. n. 15 del 20.1.1988), rettificato con avviso pubblicato sulla G.U. n. 90 del 18.4.1988, si dovrà adottare una serie di misure procedurali ed organizzative, al fine di ottenere un controllo ambientale e sanitario, tenendo peraltro presente quanto disposto dal D.P.R. 20.2.1988 n. 141 (G.U. n. 104 del 5.5.1988).

#### **6.4.2 PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO**

Il ciclo di verniciatura proposto per la struttura portante in acciaio, dell'impalcato da realizzare tiene conto della particolare geometria della struttura e delle difficoltà di eventuali interventi di manutenzione seppur programmata. Verranno verniciate le parti esterne a vista dei cassoni metallici secondo le indicazioni di seguito riportate.

Ciclo di verniciatura: Sistema per esterni

- Sabbatura Sa 21/2 ISO 8501-01
- Primer zincante inorganico tipo GABBRO ZN 90 (o similari)
- Intermedio epossivinic tipo TITANIA EP HV (o similari)
- Finitura fluoro carbonica tipo TITANIA FL (o similari)
- Oppure Finitura poliuretanica tipo GEL THIX (o similari)
- Ritocchi
- Sgrassaggio, spazzolatura meccanica al grado St3 ISO 8501-1
- Primer epossidico tipo EPONEX ST HR (o similari)

#### 6.4.3 CARATTERISTICHE DI RESISTENZA (CHIMICO-FISICHE) DEL CICLO DI VERNICIATURE ANTICORROSIVE.

1) Le caratteristiche di resistenza (chimiche-fisiche) si intendono per cicli di verniciatura anticorrosiva applicata su supporti in acciaio tipo UNI 3351 sottoposti ad invecchiamento artificiale.

Per l'invecchiamento artificiale è previsto un ciclo così composto:

Agente aggressivo	Durata	Temperatura
Radiazione ultravioletta	6 h	60° C
Corrosione per immersione continua in soluzioni aerate (U.N.I. 4261/66).	12 h	35° C
Corrosione in nebbia salina (U.N.I.-5687-73)	12 h	35° C
Radiazione ultravioletta.	6 h	60° C
Immersione in soluzione satura di CaCl <sub>2</sub>	12 h	35° C

Dopo il ciclo di invecchiamento artificiale, verranno eseguiti i controlli riportati di seguito.

2) Ingiallimento: secondo norma DIN 53230.

Il prodotto di finitura deve essere non ingiallente (prova su prodotto non pigmentato).

3) Ruggine e Blistering (ASTM D 714/56) (DIN 53210):

<b>Ciclo &lt;&lt;A&gt;&gt;</b>	Blistering:	1° strato = 9F 2° strato = 9M 3° strato = 9F
	Ruggine:	RO (ruggine assente)
<b>Ciclo &lt;&lt;B&gt;&gt;</b>	Blistering:	1° strato = 9M 2° strato = 9M 3° strato = 9F
	Ruggine:	RO (ruggine assente)
<b>Ciclo &lt;&lt;C&gt;&gt;</b>	Blistering:	1° strato = 9F 2° strato = 9F 3° strato = 9M 4° strato = 9F
	Ruggine:	RO (ruggine assente)

4) Adesione (DIN 53151):

<b>Ciclo &lt;&lt;A&gt;&gt;</b>	Gto ÷ Gt1	(stacco nullo al massimo del 5%)
<b>Ciclo &lt;&lt;B&gt;&gt;</b>	Gto	(stacco nullo)
<b>Ciclo &lt;&lt;C&gt;&gt;</b>	Gto ÷ Gt1	(stacco nullo al massimo del 5%)

5) Spessore films secchi:

<b>Ciclo &lt;&lt;A&gt;&gt;</b>	1° strato = 90 µ 2° strato = 80 µ 3° strato = 40 µ
<b>Ciclo &lt;&lt;B&gt;&gt;</b>	1° strato = 30 µ 2° strato = 90 µ 3° strato = 35 µ
<b>Ciclo &lt;&lt;C&gt;&gt;</b>	1° strato = 35 µ 2° strato = 35 µ 3° strato = 35 µ 4° strato = 35 µ

6) Resistenza all'abrasione: si determina solo su prodotto di finitura mediante Taber Abraser, con mola tipo CS 10, dopo 1.000 giri con carico di 1 Kg.

Il valore espresso come perdita in peso deve essere inferiore a 10 milligrammi.

7) Brillantezza: controllata mediante Glossmetro Gardner con angolo di 60°, deve avere un valore iniziale superiore al 90% e finale non inferiore all'80%.

8) Prova di piegatura a 180° (su lamierino d'acciaio UNI 3351) con mandrino Ø 4 mm. Al termine non dovranno presentarsi screpolature o distacchi.



#### 6.4.4 PROVE DI ACCETTAZIONE DEI PRODOTTI.

L'Impresa dovrà preventivamente inviare a un laboratorio ufficialmente riconosciuto quanto segue:

a) campioni dei prodotti componenti il ciclo con relativi diluenti in contenitori sigillati del peso di 0,500 Kg e nel numero di tre per ogni prodotto (uno di questi campioni non deve essere pigmentato);

b) schede tecniche dei prodotti verniciati compilate in tutte le loro voci e fogli per le:

- caratteristiche di composizione: foglio A;

- caratteristiche di applicazione: foglio B.

Il colore di finitura sarà indicato dalla Direzione Lavori; i pigmenti necessari per il raggiungimento del tono di colore richiesto dovranno essere nella scheda riportante le caratteristiche di composizione, sottratti alla quantità percentuale del solvente.

Controllata la rispondenza del rivestimento con le caratteristiche di resistenza richieste, i prodotti componenti il ciclo saranno identificati mediante analisi spettrometrica all'infrarosso. La Direzione dei Lavori potrà far accertare in ogni momento sui prodotti presenti in cantiere la corrispondenza delle caratteristiche di resistenza, di composizione e di applicazione accertate in fase di gara e/o riprodurre gli spettri IR su detti materiali.

Tali spettri dovranno essere uguali a quelli ricavati dai campioni.

##### Prove caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche)

N°	Prova (ciclo <<A>>)	Fondo	Intermedia	Finitura
1	Blistering	9F	9M	9F
2	Ruggine	RO		
3	Adesione	Gto+Gtl		
4	Spessore films secchi	90μ	80μ	40μ
5	Abrasione			
6	Brillantezza iniziale			
7	Brillantezza finale			

##### Prove caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche)

N°	Prova (ciclo <<B>>)	Fondo	Intermedia	Finitura
1	Blistering	9F	9M	9F
2	Ruggine	RO		
3	Adesione	Gto		
4	Spessore films secchi	30μ	90μ	35μ
5	Abrasione			
6	Brillantezza iniziale			
7	Brillantezza finale			

##### Prove caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche)

N°	Prova (ciclo <<C>>)	Fondo	Intermedia	Finitura
1	Blistering	9F	9M	9F
2	Ruggine	RO		
3	Adesione	Gto+Gtl		
4	Spessore films secchi	35μ	35μ	35μ
5	Abrasione			
6	Brillantezza iniziale			
7	Brillantezza finale			

## 7 INTERVENTI DI RIPRISTINO ELEMENTI IN CALCESTRUZZO

Le travi dell'impalcato presentano caratteristiche di resistenza, valutate con le 6 prove di rottura, molto elevate e lo stato di carbonatazione non è ancora molto avanzato in quanto interessa al massimo 9-17 mm ma nel 50% dei campioni analizzati il fenomeno è assente.

### 7.1 FASI OPERATIVE

Si prevede di ricostruire lo spigolo e di ripristinare la forma originaria delle travi e della soletta dove degradato mediante i seguenti interventi:

- Idroscarifica o idrosabbatura del supporto per eliminare le parti incoerenti. Nell'eseguire queste operazioni va previsto l'utilizzo di teli filtranti per raccogliere i materiali di risulta.
- Eventuale spazzolatura dei ferri, applicazione passivante, protettivo contro la corrosione, contenente inibitori di corrosione per la protezione attiva delle armature del cemento armato

- Ricostruzione del copriferro mancante mediante applicazione di malta fibrorinforzata tissotropica a ritiro compensato. Il materiale deve essere resistente ai sali e deve avere una buona adesione al supporto, la malta deve essere applicata su sottofondo compatto, opportunamente irruvidito con uso di spatola o cazzuola senza necessità di casseri anche in verticale.
- Trattamento di tutta la superficie con pittura acrilica anticarbonatazione a base di resine ad alta reticolazione per l'impregnazione superficiale del calcestruzzo.

Durante l'esecuzione del ripristino, la struttura non dovrà essere sottoposta a vibrazioni d'intensità tale da compromettere l'aderenza malta – supporto per almeno 12 ore, né si potranno applicare forti sollecitazioni (carichi) prima di 48 ore dall'intervento.

## **7.2 MATERIALI**

### **7.2.1 MALTA CEMENTIZIA PREMISCELATA TISSOTROPICA A RITIRO COMPENSATO**

Malta cementizia fibrorinforzata tissotropica a ritiro compensato, per il ripristino superficiale delle travi e soletta in c.a. tipo EXOCER FP di Ruredil a base di cemento (o similari), inerti selezionati, additivi superfluidificanti, agenti per il controllo del ritiro sia in fase plastica (UNI 8996) sia in fase indurita (UNI 8147) e fibre di polipropilene. La malta tixotropica, fortemente adesiva al calcestruzzo, al laterizio e al ferro, durabile e idonea per riparazioni e rivestimenti strutturali, senza ritiro.

La malta deve essere applicata su sottofondo compatto, opportunamente irruvidito con uso di spatola o cazzuola senza necessità di casseri anche in verticale; lo spessore massimo consentito è di 50 mm per strato.

Il prodotto deve rispondere ai requisiti definiti nella UNI EN 1504/9 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi" e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 "Riparazione strutturale e non strutturale" per malte strutturali di classe R4.

Requisiti minimi richiesti dalla norma EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4:

Acqua d'impasto per 100 kg di premiscelato secco	15 – 16 litri
Consistenza della malta (EN 13395-1)	170 +/- 10 mm
Peso specifico malta fresca (EN 1015-6)	2,10 ± 0,05 g/cc
Resa (consumo di premiscelato secco)	circa 1,8 kg/m <sup>2</sup> /mm
Espansione Contrastata	1gg > 0,04%
Resistenza Compressione 1,7,28 gg (EN 12190)	>30; >37; >54 MPa
Resistenza Flessione 1,7,28 gg (EN 196-1)	>3,5; >4,5; >7 MPa
Modulo elastico a 28gg (EN 13412)	> 24 GPa
Forza d'aderenza alla barra liscia a 28 gg RILEM-CEB-FIP- RC6-78	> 4 MPa
Forza d'aderenza alla barra aderenza migliorata a 28gg RILEMCEB-FIP- RC6-78	> 32 MPa
Adesione al calcestruzzo a 28 gg (EN 1542)	> 4 MPa
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	Euroclasse A1
Resistenza ai solfati (ASTM C88)	Nessun degrado dopo 15 cicli

### **7.2.2 PROTETTIVO CONTRO LA CORROSIONE DEI FERRI DI ARMATURA**

Prodotto protettivo contro la corrosione tipo RURECOAT 3 di Ruredil a base cementizia (o similari), contenente inibitori di corrosione per la protezione attiva delle armature del cemento armato. Il prodotto è costituito da un componente "A" in polvere e da un componente "B" liquido che, una volta miscelati, formano una pasta pennellabile. Il prodotto deve essere rispondente ai requisiti definiti nella UNI EN 1504/9 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi" e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7 "Protezione contro la corrosione delle armature".

### **7.2.3 PROTETTIVO ANTI-CARBONATAZIONE**

Pittura protettiva anti carbonatazione tipo RURECOAT 1 di Ruredil (o similari), è un prodotto monocomponente in dispersione acquosa a base di resine ad alta reticolazione per l'impregnazione superficiale del calcestruzzo.

La formulazione del prodotto, a base di una resina acrilica, protegge il calcestruzzo dagli effetti dannosi della carbonatazione, impedendo la penetrazione della CO<sub>2</sub> e di altri gas aggressivi, attraverso le porosità e le microfessurazioni della pasta del cemento.

Il prodotto deve rispondere ai requisiti della EN 1504-2 "Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo" definiti secondo i principi della UNI EN 1504-9 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in

calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso di prodotti e sistemi".

Le caratteristiche principali dovranno essere:

- elevata impermeabilità all'anidride carbonica;
- elevata impermeabilità all'acqua (certificato ICITE);
- elevata permeabilità al vapore acqueo;
- ottima adesione al calcestruzzo sottostante.

### **7.3 CRITERI DI ACCETTAZIONE**

L'impresa appaltatrice dovrà fornire le schede tecniche dei materiali impiegati e dovranno essere condotte delle prove di resistenza a compressione di campioni di malta e delle prove di adesione della miscela al supporto.